DIRIGENT acoustics LLC

IZVEŠTAJ O MERENJU
RAZUMLJIVOSTI GOVORNIH INFORMACIJA
REPRODUKOVANIH SISTEMOM JAVNOG RAZGLASA
ZA OBJEKAT ŽELEZNIČKE STANICE VRBAS NOVA

Beograd, 2024.

Dirigent Acoustics LLC | Mažuranićeva 29/9
11000 Belgrade | Serbia | T. +381 63 27 88 41
founder/CEO/owner: Mr Dejan Z. Todorović, dipl. ing.
info@dirigent-acoustics.co.rs | www.dirigent.acoustics.solutions
Audio | Acoustics | Noise Control

Naziv dokumenta	**IZVEŠTAJ O MERENJU RAZUMLJIVOSTI GOVORNIH INFORMACIJA REPRODUKOVANIH SISTEMOM JAVNOG RAZGLASA ZA OBJEKAT ŽELEZNIČKE STANICE VRBAS NOVA**
Poslovno ime i sedište naručioca posla	Dot Smart Solutions d.o.o. Južni bulevar br. 10, 11000 Beograd, Srbija
Podaci o stručnoj organizaciji	**DIRIGENT ACOUSTICS d.o.o.** Mažuranićeva 29/9 poslovnica Veljka Dugoševića 54, Naučno-tehnološki park 11060 Beograd
Datum i lokacija merenja	15.10. 2024. Železnička stanica Vrbas nova
Broj izveštaja, datum izdavanja	09/24 17.10. 2024.

Mr Dejan Todorović, dipl.inž.el.

MERNI LANAC I PODACI O ETALONIRANJU	
Naziv: Fonometar sa predpojačavačem *Proizvođač: SVANTEK* *Tip: SVAN 979* *Serijski broj: 92966* *Uverenje o etaloniranju* *Br. 7810/24 od 8. 2. 2024.*	
Naziv: Mikrofon *Proizvođač: G.R.A.S.* *Tip: 40AE* *Serijski broj: 448598* *Uverenje o etaloniranju* *Br. 7812/24 od 8. 2. 2024.*	
Naziv: Kalibrator zvuka *Proizvođač: Svantek* *Tip: SV 36* *Serijski broj: 139158* *Uverenje o etaloniranju* *Br. 7813/24 od 8. 2. 2024.*	
Naziv: Audio signal generator *Proizvođač: NTi* *Tip: NTi MR-PRO* *Serijski broj: GP2-RAPWH-G1/0223*	
Naziv: Monitoring stanica *Proizvođač: SVANTEK Tip: SV200A* *Serijski broj: 119240* *Uverenje o etaloniranju* *Br. 8103/24, 8104/24, 8105/24 od 15. 8. 2024.*	
Naziv: Meteo stanica *Proizvođač: GILL INSTRUMENTS Tip: MaxiMet GILL GMX600* *Serijski broj: 23130017* *Uverenje o etaloniranju 2002-0258*	
SVANTEK softver ***Building Acoustics Assistant*** *(BA Assistant) according to EN IEC 60268-16:2020,* ***SvanPC++*** *ver. 3.4.24* ***Building Acoustics*** *serijski broj 1209782671 i* ***SvanPC++*** *ver. 3.4.24* ***Environmental Monitoring*** *serijski broj 2830967444*	

ZADATAK MERENJA

Izmeriti STIPA (indeks prenosa govora) – razumljivost reprodukcije govornih poruka emitovanih sa sistema javnog razglasa na 5 pozicija na peronima železničke stanice i na tri pozicije unutar stanične zgrade. Proveriti postojeće nivoe buke, buke prilikom aktivnosti na objektu (voz se nalazi u stanici, žamor ljudi i drugi vidovi buke na objektu).

Na osnovu rezultata merenja dati pojedinačne ocene razumljivosti (STIPA) za svaku od pozicija, kao i ukupnu ocenu kvaliteta sistema javnog razglasa.

Sva merenja obaviti i ocene dati u skladu sa

- POS-I/01 Rules of the integrated system procedure i
- IEC 60268-16:2020 Edition 5.0

koristeći direktan metod (aneks A.3), merni signal (aneks A.5), STIPA metoda (aneks B), karakteristike modulacionog signala (aneks C.3.2. C.4.2. D.4.2), proceduru (aneks D.5) i ocenu prema aneksu G.

USLOVI MERENJA

- **Položaj i opis objekta**

Sva merenja koja su predmet ovog izveštaja obavljena su na objektu železničke stanice Vrbas nova.

- **Merenje indeksa prenosa govora STIPA**

Merenje indeksa prenosa govora je vršeno na šest mernih mesta prema unapred definisanim lokacijama (datim u prilogu fotodokumentacije):

- Na peronima (MM1 – MM5)
- Unutar stanične zgrade (MM6 – MM8)

Standardizovan merni signal puštan je preko sistema javnog razglasa železničke stanice kako bi se izmerio indeks prenosa govora STIPA pomoću mernog mikrofona.

Merni mikrofon je postavljen na 1,5 m od tla.

Takođe, istovremeno je meren i nivo buke na peronu pomoću monitoring stanice (MM0) sa meteo stanicom kako bi se proverili postojeći nivoi buke na stanici i prikupljali meteo podaci.

- **Podaci o internoj kalibraciji merne opreme:**

Kalibracija mernog lanca je vršena pre početka merenja i nakon završetka merenja. Kalibracija je pokazala da merni lanac ispunjava zahteve standarda.

- **Spisak lica koja su prisustvovala merenju:**

Izvršioci:

- Dejan Todorović
- Mirjana Mihajlović
- Nataša Vasić

Prisutni:

- Predstavnici firme Dot Smart Solutions

KRITERIJUMI

Merenja su ocenjena u skladu sa standardom IEC 60268-16:2020.

Tabela 1. Primeri STI kvalifikacionih opsega i tipične primene

Category	Nominal STI value	Type of message information	Examples of typical uses (for natural or reproduced voice)	Comment
A+	> 0,76		Recording studios	Excellent intelligibility but rarely achievable in most environments
A	0,74	Complex messages, unfamiliar words	Theatres, speech auditoria, parliaments, courts, Assistive Hearing Systems (AHS)	High speech intelligibility
B	0,7	Complex messages, unfamiliar words		
C	0,66	Complex messages, unfamiliar words	Theatres, speech auditoria, teleconferencing, parliaments, courts	High speech intelligibility
D	0,62	Complex messages, familiar words	Lecture theatres, classrooms, concert halls	Good speech intelligibility
E	0,58	Complex messages, familiar context	Concert halls, modern churches	High quality PA systems
F	0,54	Complex messages, familiar context	PA systems in shopping malls, public buildings offices, VA systems, cathedrals	Good quality PA systems
G	0,5	Complex messages, familiar context	Shopping malls, public buildings offices, VA systems	Target value for VA systems
H	0,46	Simple messages, familiar words	VA and PA systems in difficult acoustic environments	Normal lower limit for VA systems
I	0,42	Simple messages, familiar context	VA and PA systems in very difficult spaces	Limited intelligibility
J	0,38		Not suitable for PA systems	
U	< 0,36		Not suitable for PA systems	

These values should be regarded as minimum target values.

NOTE 1 Perceived intelligibility relating to each category also depend on the frequency response at each listening position.

NOTE 2 The STI values refer to measured values in sample listening positions or as required by specific application standards.

Izvor: ANNEX G IEC 60268-16:2020

Tabela 2. Prilagođene kvalifikacione tabele razumljivosti u odnosu na standardne vrednosti STI za slušaoce koji ne govore lokalnim jezikom.

Oznake STI kategorije	**Standard STI**	**Slušaoci koji ne govore lokalnim jezikom, kategorija I** *Iskusna, svakodnevna upotreba nematernjeg jezika*	**Slušaoci koji ne govore lokalnim jezikom, kategorija II** *Srednje iskustvo i nivo upotrebe nematernjeg jezika*	**Slušaoci koji ne govore lokalnim jezikom, kategorija III** *Novi učenik i/ili retka upotreba jezika koji nije maternji*
izuzetno loše - loše	0.30	0.33	0.38	0.44
loše - dobro	0.45	0.50	0.60	0.74
dobro -vrlo dobro (3)	0.50	0.55	0.68	0.86
dobro -vrlo dobro	0.60	0.68	0.86	Nije ostvarivo
vrlo dobro -odlično	0.75	0.86	Nije ostvarivo	Nije ostvarivo

Preuzeto iz IEC 60268

Napomena 1. Za detalje o kategorijama STI oznaka, pogledajte ISO 9921.

Primer: Da bi se postigla razumljivost ekvivalentna STI od 0.45 za slušaoca kategorije II koji ne govore maternjim jezikom, sistem prenosa treba da postigne performanse od 0.60.

Napomena 2. Za srednje vrednosti između navedenih standardnih STI, treba koristiti interpolaciju za procenu prilagođene STI.

Napomena 3. Prilagođavanja kategorije koja nisu izvorna su interpolirana iz vrednosti u Aneksu.

REZULTATI MERENJA

Datum i vreme merenja	15. 10. 2024. od 11.00 h do 14.00 h
Oznaka referentnih mernih mesta	MM1 – MM8 Merenje indeksa prenosa govora STIPA MM0 Merenje nivoa buke

Merno mesto: **MM1**

	STI	Cat.	LAeq	LCeq	merio
1	0.60	D	71.50	76.20	Dejan Todorović Nataša Vasić Mirjana Mihajlović
2	0.57	E	71.93	78.36	
3	0.52	F	71.85	75.84	
4	0.60	D	71.27	77.79	
5	0.60	D	71.79	78.57	
6	0.59	E	71.70	75.87	

L	LZeq [dB] 125 Hz	LZeq [dB] 250 Hz	LZeq [dB] 500 Hz	LZeq [dB] 1 kHz	LZeq [dB] 2 kHz	LZeq [dB] 4 kHz	LZeq [dB] 8 kHz
1	63.90	67.70	73.07	64.47	57.76	52.77	41.84
2	64.22	67.76	72.82	65.59	59.79	56.71	53.93
3	64.06	67.30	73.00	65.80	59.14	54.29	46.08
4	64.09	66.96	72.46	65.17	57.84	52.98	45.50
5	64.05	67.43	73.16	65.60	57.10	52.26	40.29
6	64.49	67.23	73.24	65.13	57.51	52.58	43.61
	m(f1) 125 Hz	**m(f1) 250 Hz**	**m(f1) 500 Hz**	**m(f1) 1 kHz**	**m(f1) 2 kHz**	**m(f1) 4 kHz**	**m(f1) 8 kHz**
1	0.91	1.00	0.97	0.86	0.94	0.87	0.29
2	0.98	0.91	0.99	0.80	0.58	0.57	1.00
3	0.92	0.88	0.90	0.80	0.77	0.35	0.40
4	0.75	0.90	0.94	0.90	0.90	0.83	1.00
5	0.88	1.00	0.92	0.88	0.96	0.93	0.80
6	1.00	0.95	0.89	0.94	0.87	0.92	0.43
	m(f2) 125 Hz	**m(f2) 250 Hz**	**m(f2) 500 Hz**	**m(f2) 1 kHz**	**m(f2) 2 kHz**	**m(f2) 4 kHz**	**m(f2) 8 kHz**
1	0.60	0.80	0.95	0.51	0.54	0.76	0.26
2	0.45	0.77	0.79	0.44	0.44	0.21	0.42
3	0.63	0.69	0.82	0.34	0.54	0.40	0.21
4	0.60	0.71	0.85	0.44	0.59	0.54	0.96
5	0.59	0.84	0.95	0.53	0.49	0.83	0.41
6	0.54	0.86	0.89	0.52	0.65	0.77	0.17

STI	**0.58**	**E**
CIS	0.76	
σ	0.03	
Δ	0.08	
LAeq	71.68	
LCeq	77.26	
Points	6	

Ocena: **ZADOVOLJAVA**

Merno mesto: **MM2**

	STI	Cat.	LAeq	LCeq	merio
1	0.46	H	68.83	79.16	Dejan Todorović Nataša Vasić Mirjana Mihajlović
2	0.44	H	68.81	77.06	
3	0.47	H	69.06	82.59	
4	0.47	H	69.33	79.59	

L	LZeq [dB] 125 Hz	LZeq [dB] 250 Hz	LZeq [dB] 500 Hz	LZeq [dB] 1 kHz	LZeq [dB] 2 kHz	LZeq [dB] 4 kHz	LZeq [dB] 8 kHz
1	60.41	59.70	70.35	62.47	54.79	47.25	34.92
2	58.20	59.01	70.19	62.92	54.98	47.59	35.78
3	63.56	60.81	70.35	62.99	55.24	47.70	36.62
4	59.96	60.52	70.58	63.55	55.41	47.43	34.66
	m(f1) 125 Hz	**m(f1) 250 Hz**	**m(f1) 500 Hz**	**m(f1) 1 kHz**	**m(f1) 2 kHz**	**m(f1) 4 kHz**	**m(f1) 8 kHz**
1	0.40	0.78	0.92	0.87	0.90	0.93	0.23
2	0.21	0.76	0.92	0.83	0.88	1.00	0.71
3	0.00	0.63	1.00	0.87	0.87	0.81	0.16
4	0.54	0.87	1.00	0.85	0.85	0.93	0.52
	m(f2) 125 Hz	**m(f2) 250 Hz**	**m(f2) 500 Hz**	**m(f2) 1 kHz**	**m(f2) 2 kHz**	**m(f2) 4 kHz**	**m(f2) 8 kHz**
1	0.08	0.33	0.73	0.19	0.36	0.64	0.23
2	0.12	0.30	0.76	0.09	0.42	0.59	0.29
3	0.04	0.29	0.89	0.12	0.37	0.59	0.06
4	0.07	0.37	0.80	0.08	0.42	0.63	0.21

STI	**0.46**	**H**
CIS	0.66	
σ	0.01	
Δ	0.03	
LAeq	69.01	
LCeq	80.06	
Points	4	

Ocena: **ZADOVOLJAVA**

Merno mesto: **MM3**

	STI	Cat.	LAeq	LCeq	merio
1	0.47	H	70.65	75.37	Dejan Todorović Nataša Vasić Mirjana Mihajlović
2	0.50	G	70.96	78.30	
3	0.49	G	70.75	76.70	
4	0.48	G	70.62	75.73	

L	LZeq [dB] 125 Hz	LZeq [dB] 250 Hz	LZeq [dB] 500 Hz	LZeq [dB] 1 kHz	LZeq [dB] 2 kHz	LZeq [dB] 4 kHz	LZeq [dB] 8 kHz
1	57.00	59.65	72.77	63.20	53.89	46.79	35.95
2	58.68	59.95	73.16	63.10	53.98	46.90	35.92
3	57.61	60.04	72.90	62.98	54.24	46.73	34.59
4	57.50	59.81	72.75	62.77	54.41	47.53	36.99
	m(f1) 125 Hz	**m(f1) 250 Hz**	**m(f1) 500 Hz**	**m(f1) 1 kHz**	**m(f1) 2 kHz**	**m(f1) 4 kHz**	**m(f1) 8 kHz**
1	0.72	0.84	0.95	0.79	0.85	0.81	0.32
2	0.34	0.82	1.00	0.83	0.86	0.83	0.29
3	0.73	0.86	1.00	0.87	0.81	0.87	0.51
4	0.49	0.70	0.95	0.81	0.98	0.59	0.05
	m(f2) 125 Hz	**m(f2) 250 Hz**	**m(f2) 500 Hz**	**m(f2) 1 kHz**	**m(f2) 2 kHz**	**m(f2) 4 kHz**	**m(f2) 8 kHz**
1	0.59	0.45	0.85	0.37	0.47	0.45	0.20
2	0.38	0.31	0.97	0.43	0.39	0.55	0.25
3	0.40	0.47	0.87	0.34	0.53	0.52	0.25
4	0.48	0.53	0.80	0.35	0.42	0.48	0.03

STI	**0.49**	**G**
CIS	0.69	
σ	0.01	
Δ	0.03	
LAeq	70.75	
LCeq	76.68	
Points	4	

Ocena: **ZADOVOLJAVA**

Merno mesto: **MM4**

	STI	Cat.	LAeq	LCeq	merio
1	0.42	I	68.76	73.87	Dejan Todorović Nataša Vasić Mirjana Mihajlović
2	0.51	G	70.51	77.89	
3	0.47	H	70.43	75.02	
4	0.52	F	70.68	77.21	
5	0.50	G	70.52	79.23	
6	0.58	E	70.94	76.27	

L	**LZeq [dB] 125 Hz**	**LZeq [dB] 250 Hz**	**LZeq [dB] 500 Hz**	**LZeq [dB] 1 kHz**	**LZeq [dB] 2 kHz**	**LZeq [dB] 4 kHz**	**LZeq [dB] 8 kHz**
1	61.12	60.48	70.47	61.78	54.70	48.92	38.82
2	61.91	61.72	72.25	63.52	55.85	49.47	37.72
3	60.83	61.45	72.28	63.43	55.09	48.90	39.43
4	61.32	62.00	72.54	63.48	54.90	48.35	35.92
5	62.15	61.98	72.36	63.34	55.26	48.32	35.33
6	61.30	61.55	72.32	64.43	58.53	52.52	42.30
	m(f1) 125 Hz	**m(f1) 250 Hz**	**m(f1) 500 Hz**	**m(f1) 1 kHz**	**m(f1) 2 kHz**	**m(f1) 4 kHz**	**m(f1) 8 kHz**
1	0.62	0.76	0.91	0.72	0.61	0.55	0.23
2	0.68	0.87	1.00	0.82	0.78	0.71	0.38
3	0.81	0.89	0.89	0.87	0.85	0.76	0.26
4	0.87	0.92	1.00	0.84	0.88	0.95	0.38
5	0.76	0.89	1.00	0.86	0.87	0.91	0.57
6	1.00	0.82	0.93	0.74	1.00	0.95	0.73
	m(f2) 125 Hz	**m(f2) 250 Hz**	**m(f2) 500 Hz**	**m(f2) 1 kHz**	**m(f2) 2 kHz**	**m(f2) 4 kHz**	**m(f2) 8 kHz**
1	0.70	0.43	0.75	0.28	0.27	0.39	0.11
2	0.66	0.43	0.96	0.29	0.42	0.44	0.17
3	0.79	0.36	0.78	0.26	0.39	0.51	0.03
4	0.69	0.60	0.83	0.36	0.46	0.60	0.30
5	0.64	0.50	0.80	0.30	0.48	0.54	0.33
6	0.70	0.40	0.90	0.21	0.58	0.86	0.47

STI	**0.5**	**G**
CIS	0.7	
σ	0.05	
Δ	0.16	
LAeq	70.36	
LCeq	76.94	
Points	6	

Ocena: **ZADOVOLJAVA**

Merno mesto: **MM5**

	STI	Cat.	LAeq	LCeq	merio
1	0.49	G	65.36	70.41	Dejan Todorović Nataša Vasić Mirjana Mihajlović
2	0.48	G	65.96	70.87	
3	0.44	H	65.71	69.91	
4	0.49	G	66.20	73.19	
5	0.49	G	66.26	73.24	
6	0.48	G	65.94	70.03	

L	**LZeq [dB] 125 Hz**	**LZeq [dB] 250 Hz**	**LZeq [dB] 500 Hz**	**LZeq [dB] 1 kHz**	**LZeq [dB] 2 kHz**	**LZeq [dB] 4 kHz**	**LZeq [dB] 8 kHz**
1	48.99	57.70	66.74	59.09	51.22	42.95	30.71
2	50.01	58.20	67.13	60.36	51.31	43.28	31.81
3	48.44	58.11	67.05	59.68	51.02	43.00	31.32
4	51.30	58.58	67.36	60.38	51.93	43.64	32.88
5	51.64	58.17	67.34	60.75	51.90	43.67	32.07
6	48.81	57.96	66.85	60.86	51.32	42.78	30.49
	m(f1) 125 Hz	**m(f1) 250 Hz**	**m(f1) 500 Hz**	**m(f1) 1 kHz**	**m(f1) 2 kHz**	**m(f1) 4 kHz**	**m(f1) 8 kHz**
1	0.75	0.79	1.00	0.87	0.94	0.86	0.46
2	0.65	0.95	1.00	0.88	0.89	0.89	0.55
3	0.77	0.86	0.90	0.85	0.83	0.86	0.48
4	0.38	0.96	0.98	0.85	0.92	0.94	0.62
5	0.41	0.80	0.99	0.85	0.98	0.69	0.56
6	0.80	0.81	0.97	0.87	0.93	0.97	0.43
	m(f2) 125 Hz	**m(f2) 250 Hz**	**m(f2) 500 Hz**	**m(f2) 1 kHz**	**m(f2) 2 kHz**	**m(f2) 4 kHz**	**m(f2) 8 kHz**
1	0.70	0.67	0.84	0.62	0.76	0.62	0.34
2	0.48	0.44	0.70	0.62	0.68	0.64	0.44
3	0.58	0.55	0.70	0.61	0.63	0.58	0.33
4	0.40	0.58	0.81	0.61	0.70	0.69	0.27
5	0.52	0.69	0.70	0.65	0.76	0.68	0.37
6	0.50	0.55	0.73	0.67	0.67	0.59	0.37

STI	**0.48**	**G**
CIS	0.68	
σ	0.02	
Δ	0.05	
LAeq	65.92	
LCeq	71.51	
Points	6	

Ocena: **ZADOVOLJAVA**

Merno mesto: **MM6**

	STI	Cat.	LAeq	LCeq	merio
1	0,45	H	69,01	71,64	Dejan Todorović
2	0,47	H	68,70	71,36	Nataša Vasić
3	0,46	H	68,40	70,99	Mirjana Mihajlović

L	LZeq [dB] 125 Hz	LZeq [dB] 250 Hz	LZeq [dB] 500 Hz	LZeq [dB] 1 kHz	LZeq [dB] 2 kHz	LZeq [dB] 4 kHz	LZeq [dB] 8 kHz
1	34,12	56,33	70,82	61,86	56,03	47,03	31,63
2	34,87	59,13	70,29	61,92	56,76	47,67	31,99
3	41,65	59,19	69,82	61,84	56,74	47,65	31,32
	m(f1) 125 Hz	**m(f1) 250 Hz**	**m(f1) 500 Hz**	**m(f1) 1 kHz**	**m(f1) 2 kHz**	**m(f1) 4 kHz**	**m(f1) 8 kHz**
1	0,46	0,70	0,81	0,45	0,66	0,80	0,41
2	0,43	0,55	0,91	0,37	0,67	0,85	0,53
3	0,57	0,87	0,88	0,40	0,66	0,82	0,48
	m(f2) 125 Hz	**m(f2) 250 Hz**	**m(f2) 500 Hz**	**m(f2) 1 kHz**	**m(f2) 2 kHz**	**m(f2) 4 kHz**	**m(f2) 8 kHz**
1	0,09	0,11	0,42	0,18	0,22	0,34	0,22
2	0,08	0,50	0,42	0,10	0,22	0,35	0,31
3	0,23	0,36	0,41	0,08	0,26	0,32	0,30

STI	**0.46**	**H**
CIS	0.66	
σ	0.01	
Δ	0.03	
LAeq	68.7	
LCeq	71.3	
Points	3	

Ocena: **ZADOVOLJAVA**

Merno mesto: **MM7**

	STI	Cat.	LAeq	LCeq	merio
1	0,45	H	70,83	73,49	Dejan Todorović
2	0,45	H	70,97	73,64	Nataša Vasić
3	0,49	G	69,97	72,71	Mirjana Mihajlović

L	LZeq [dB] 125 Hz	LZeq [dB] 250 Hz	LZeq [dB] 500 Hz	LZeq [dB] 1 kHz	LZeq [dB] 2 kHz	LZeq [dB] 4 kHz	LZeq [dB] 8 kHz
1	35,98	59,98	72,52	64,36	57,55	48,66	34,53
2	37,65	59,84	72,73	64,25	57,61	48,50	34,63
3	46,01	60,91	71,60	63,64	56,55	47,40	37,96
	m(f1) 125 Hz	**m(f1) 250 Hz**	**m(f1) 500 Hz**	**m(f1) 1 kHz**	**m(f1) 2 kHz**	**m(f1) 4 kHz**	**m(f1) 8 kHz**
1	0,37	0,63	0,73	0,33	0,63	0,76	0,68
2	0,45	0,63	0,76	0,34	0,62	0,84	0,70
3	1,00	0,31	0,74	0,42	0,61	1,00	0,56
	m(f2) 125 Hz	**m(f2) 250 Hz**	**m(f2) 500 Hz**	**m(f2) 1 kHz**	**m(f2) 2 kHz**	**m(f2) 4 kHz**	**m(f2) 8 kHz**
1	0,12	0,16	0,30	0,14	0,22	0,29	0,53
2	0,06	0,17	0,31	0,15	0,22	0,30	0,54
3	0,63	0,05	0,25	0,11	0,15	0,45	1,00

STI	**0.46**	**H**
CIS	0.66	
σ	0.02	
Δ	0.04	
LAeq	70.6	
LCeq	73.3	
Points	3	

Ocena: **ZADOVOLJAVA**

Merno mesto: **MM8**

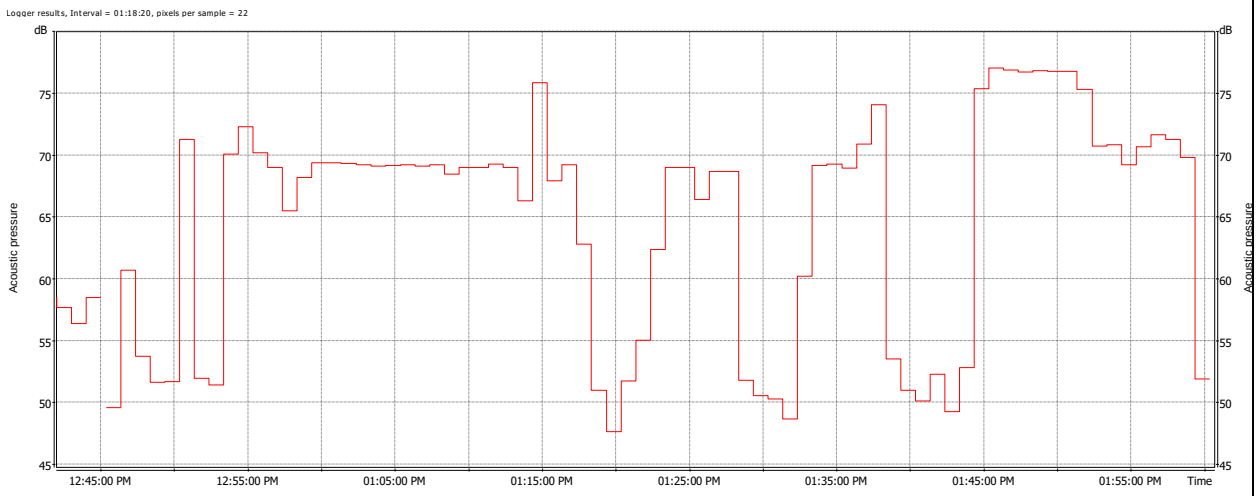
	STI	Cat.	LAeq	LCeq	merio
1	0,45	H	69,41	72,18	Dejan Todorović
2	0,46	H	70,05	72,47	Nataša Vasić
3	0,46	H	70,04	72,41	Mirjana Mihajlović

L	LZeq [dB] 125 Hz	LZeq [dB] 250 Hz	LZeq [dB] 500 Hz	LZeq [dB] 1 kHz	LZeq [dB] 2 kHz	LZeq [dB] 4 kHz	LZeq [dB] 8 kHz
1	39,85	63,62	70,56	63,66	56,09	46,75	29,92
2	37,71	59,21	71,30	64,32	56,83	47,44	30,15
3	37,60	59,59	71,15	64,56	56,79	47,47	31,86
	m(f1) 125 Hz	**m(f1) 250 Hz**	**m(f1) 500 Hz**	**m(f1) 1 kHz**	**m(f1) 2 kHz**	**m(f1) 4 kHz**	**m(f1) 8 kHz**
1	0,77	0,85	0,85	0,49	0,69	0,89	0,39
2	0,75	0,57	0,78	0,65	0,73	0,84	0,41
3	0,71	0,66	0,93	0,62	0,71	0,87	0,53
	m(f2) 125 Hz	**m(f2) 250 Hz**	**m(f2) 500 Hz**	**m(f2) 1 kHz**	**m(f2) 2 kHz**	**m(f2) 4 kHz**	**m(f2) 8 kHz**
1	0,34	0,32	0,38	0,18	0,19	0,36	0,06
2	0,21	0,21	0,49	0,13	0,22	0,35	0,10
3	0,22	0,19	0,42	0,11	0,19	0,30	0,06

STI	**0.46**	**H**
CIS	0.66	
σ	0.01	
Δ	0.01	
LAeq	69.8	
LCeq	72.4	
Points	3	

Ocena: **ZADOVOLJAVA**

Merno mesto: **MM0**

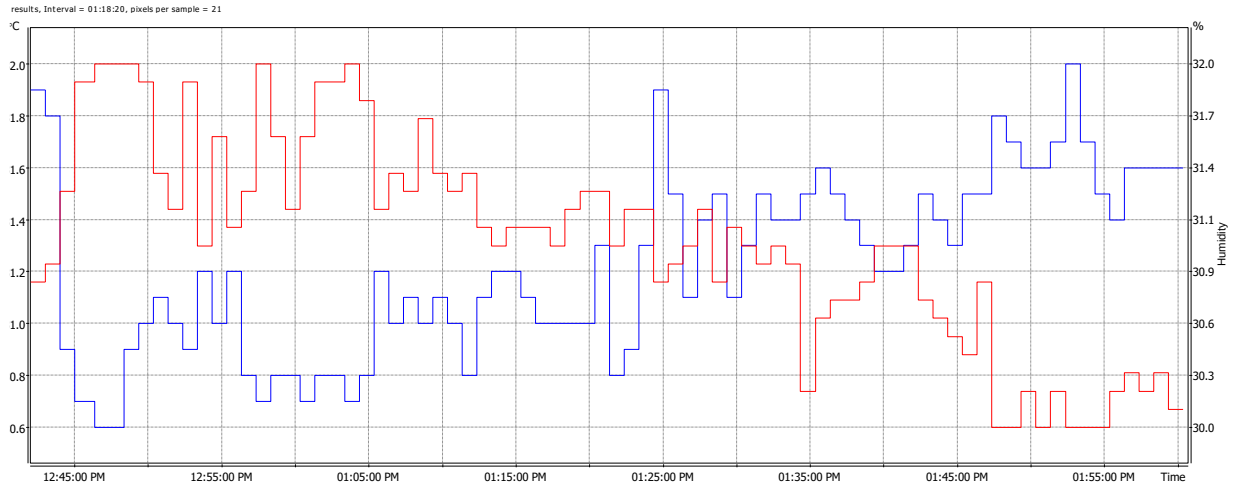


Grafik 1. Vremenski zapis $L_{Aeq,1min}$ tokom perioda merenja

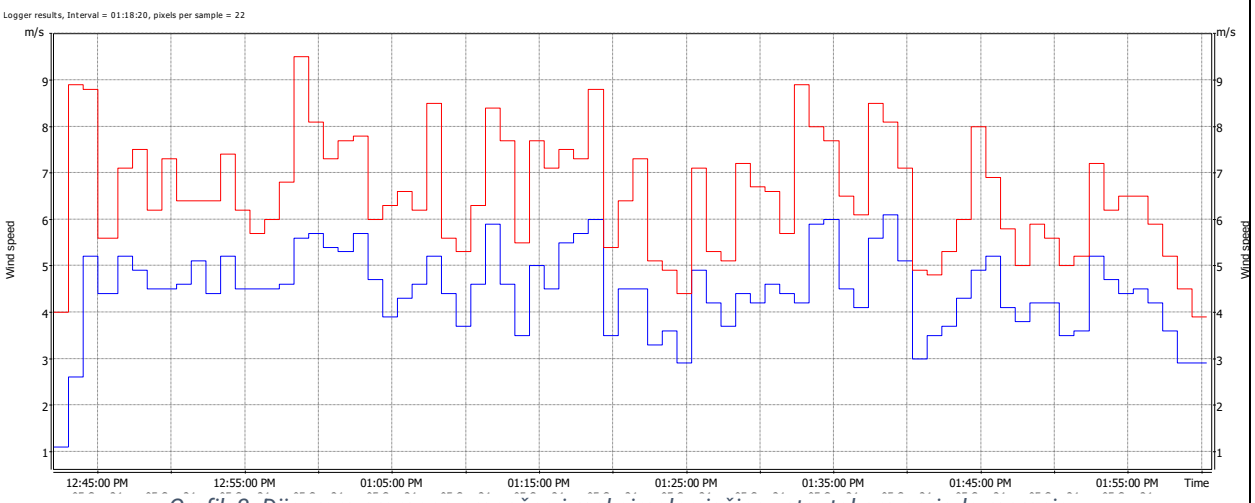
15. 10. 2024. 12:30 h - 14:00 h

Meteo podaci

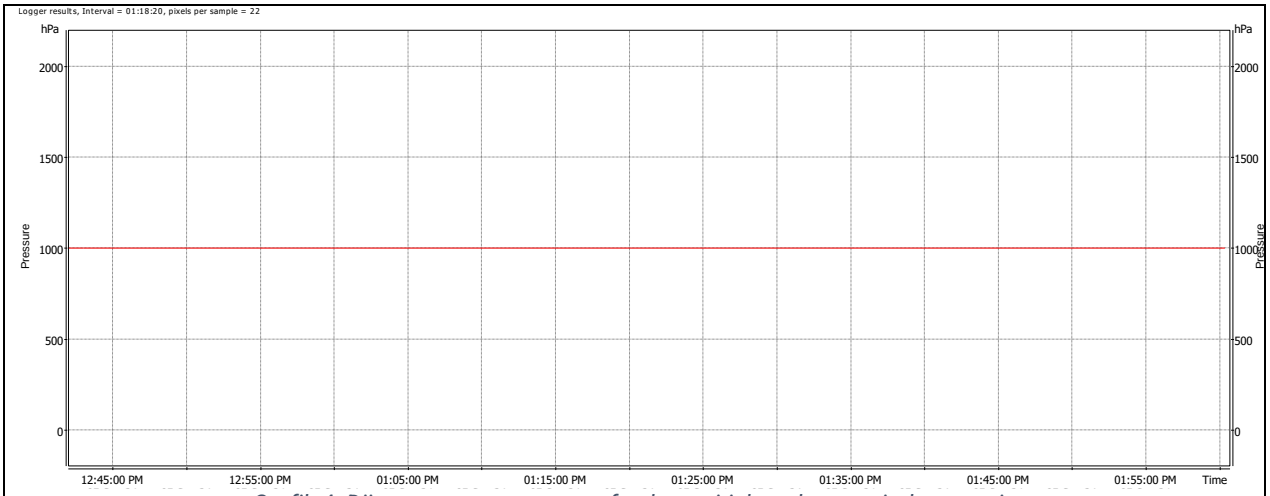
	Vreme (h)	Temperatura (°C)	Pritisak (hPa)	Vlažnost (%)	Prosečna brzina vetra (m/s)	Maksimalna brzina vetra (m/s)
1	12 – 13	21,0	1000,00	31,5	4,6	9,5
2	13 – 14	21,4	1000,00	30,7	4,4	8,9



Grafik 2. Dijagram promene temperature i vlažnosti vazduha tokom perioda merenja 15. 10. 2024. 12:30 h - 14:00 h



Grafik 3. Dijagram promene prosečne i maksimalne jačine vetra tokom perioda merenja 15. 10. 2024. 12:30 h - 14:00 h



Grafik 4. Dijagram promene atmosferskog pritiska tokom perioda merenja 15. 10. 2024. 12:30 h - 14:00 h

REZIME REZULTATA

PERONI

Tabela 3. Rezultati merenja indeksa prenosa govora STI za perone i ukupna ocena

Merno mesto	**Izmeren STI**	
1.	**0.58**	**E**
2.	**0.46**	**H**
3.	**0.49**	**G**
4.	**0.5**	**G**
5.	**0.48**	**G**
Sva merna mesta na peronima	**0.5**	**G**

OCENA: **Zadovoljava**, kategorija G prema aneksu G standarda IEC 60268-16:2020

STANIČNA ZGRADA

Tabela 4. Rezultati merenja indeksa prenosa govora STI unutar stanične zgrade i ukupna ocena

Merno mesto	**Izmeren STI**	
1.	**0.46**	**H**
2.	**0.46**	**H**
3.	**0.46**	**H**
Sva merna mesta u zgradi	**0.46**	**H**

OCENA: **Zadovoljava**, kategorija H prema aneksu G standarda IEC 60268-16:2020 Tabela 1 –VA and PA systems in dificult acoustic enviroments (STI mora biti jednako ili veće od 0,46)

U Beogradu, 17. 10. 2024.

Izveštaj izradio:

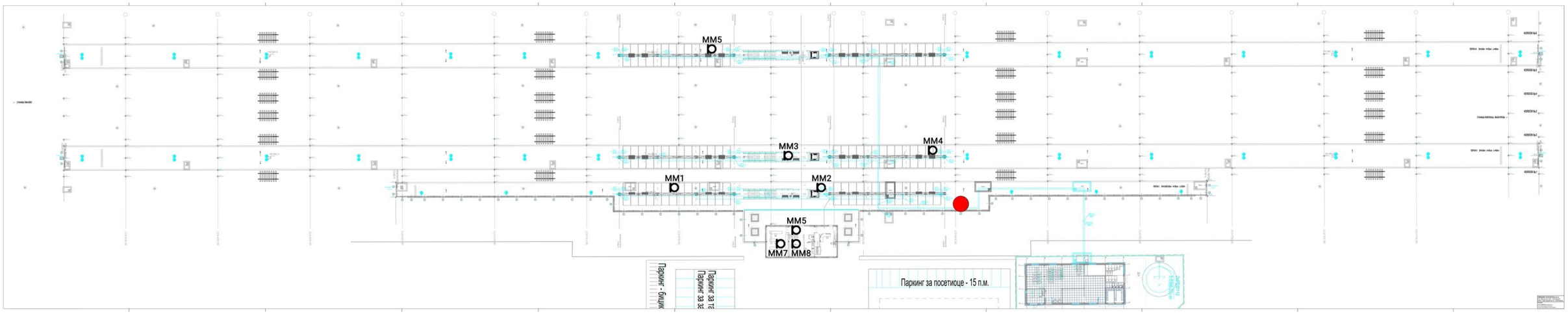
Nataša Vasić, mast.inž.el.

Izveštaj odobrio:

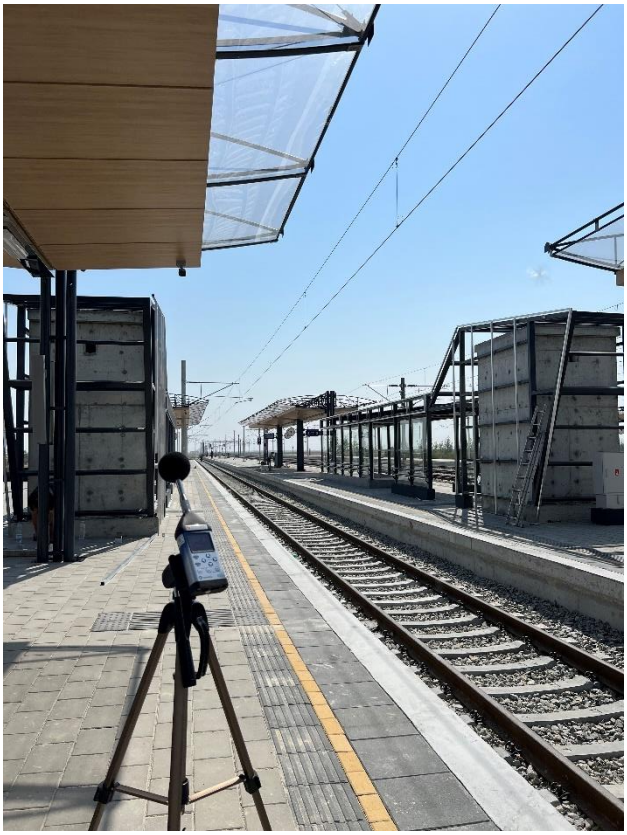
mr Dejan Todorović, dipl.inž.el.

PRILOZI

Prilog A: Pozicije mernih mesta

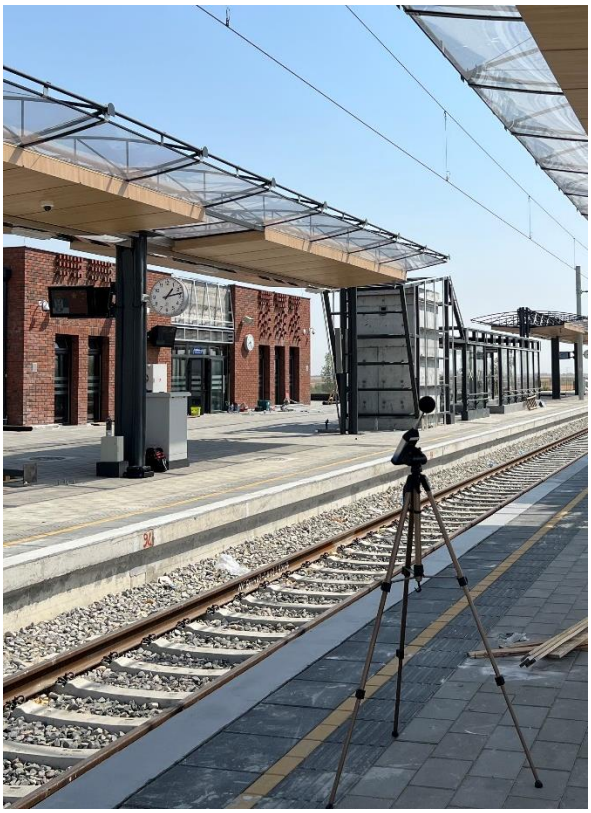


Prilog B: Fotodokumentacija

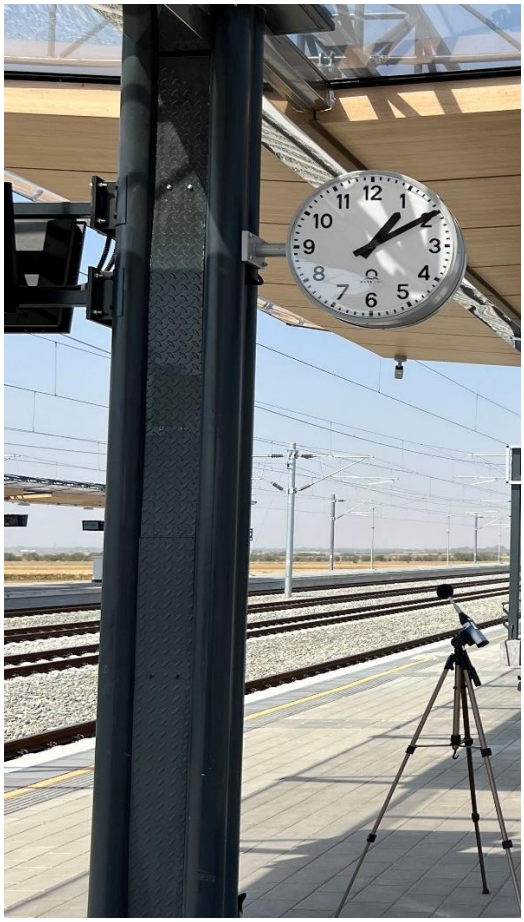


***Slika 1**. Lokacija mernog mesta MM1*

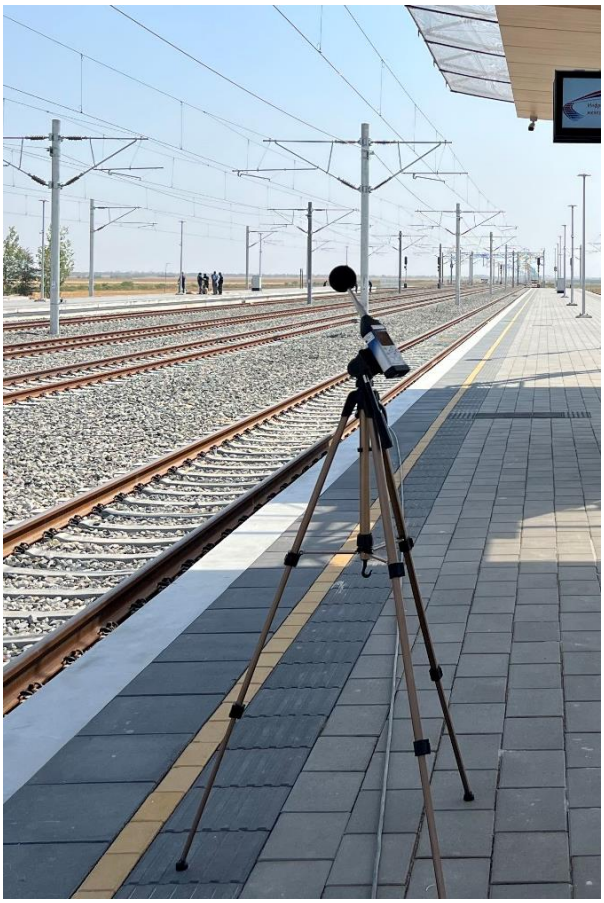
***Slika 2**. Lokacija mernog mesta MM2*



***Slika 3**. Lokacija mernog mesta MM3*



***Slika 4**. Lokacija mernog mesta MM4*



***Slika 5**. Lokacija mernog mesta MM5*

***Slika 6**. Lokacija mernog mesta MM6*

***Slika 7**. Lokacija mernog mesta MM7*

***Slika 8**. Lokacija mernog mesta MM8*

***Slika 9**. Lokacija mernog mesta MM0*

Prilog C:

Kopija uverenja o ispravnosti merila

Fonometar SVANTEK SVAN 979

ИМС IMS INSTITUT IMS AD BEOGRAD

ATC 02-016 ЛАБОРАТОРИЈА ЗА ЕТАЛОНИРАЊЕ ISO/IEC 17025

ilac-MRA

Institut za ispitivanje materijala ad
Centar za materijale
Beograd, Bulevar vojvode Mišića 43
Metrološka laboratorija za akustiku i vibracije
Beograd, Viktora Igoa 7
tel: (011) 369-15-59
fax: (011) 369-27-72, 369-27-82
e-mail: office@institutims.rs
www.institutims.rs

UVERENJE O ETALONIRANJU

br. 7810/24

Naziv merila:	Fonometar
Proizvođač:	SVANTEK, Poljska
Tip:	SVAN 979
Serijski broj:	92966
Naručilac / Imalac merila:	DIRIGENT ACOUSTICS DOO Mažuranićeva 29/9, Beograd
Broj zahteva:	41-929 od 31. 1. 2024.
Datum etaloniranja:	7. 2. 2024.
Sadržaj:	Ukupno 5 strana
Napomena:	*Sastavni deo fonometra je mikrofon tip 40AE, proizvođača G.R.A.S, Danska, s.br. 448598*

U Beogradu, 8. 2. 2024.

Metrološka laboratorija za akustiku i vibracije,
Rukovodilac,

mr Aleksandar Milenković, dipl.inž.

ИМС ИМС **INSTITUT IMS AD**
BEOGRAD

1. Metoda etaloniranja

Etaloniranje je izvršeno u skladu sa standardom SRPS EN 61672-3:2015, t. 13, 14, 16, 17 i 18.

2. Metrološka sledivost

Etaloniranje je izvršeno primenom generatora funkcije tip AFG2021, proizvođač Tektronix, s.br. AFG2021 C014801, koji ima sledivost do nacionalnih etalona (Uverenje o etaloniranju br. 2-138/23 od 26. 4. 2023. izdato od strane akreditovane laboratorije za etaloniranje ATS br. 02-009).

3. Uslovi okoline u laboratoriji

Temperatura okoline:	t = 25.0°C	(20 °C ÷ 26 °C),
Relativna vlažnost vazduha:	RH = 41 %	(40% ÷ 65%),
Atmosferski pritisak:	p = 100.2 kPa	(97 kPa ÷ 105 kPa).

4. Merna nesigurnost

Merna nesigurnost je izražena kao proširena merna nesigurnost koja je dobijena množenjem standardne merne nesigurnosti faktorom obuhvata k = 2, koji za pretpostavljenu normalnu raspodelu odgovara nivou poverenja od približno 95%. Merna nesigurnost je izražena u skladu sa EA-4/02 M: Evaluation of the Uncertainty of Measurement in Calibration.

5. Rezultati etaloniranja

Rezultati etaloniranja su prikazani u Tabelama 1 – 5.

INSTITUT IMS AD
BEOGRAD

Tabela 1. Karakteristika frekvencijske ponderizacije, referentni nivo 94 dB

Nom. frek. *f* (Hz)	Pokazivanje (dB)			Normalizovano na ref. nivo (dB)			Odstupanje od ponderizacije (dB)			Merna nesig. (dB)
	A	C	Z	A	C	Z	A	C	Z	
20	43.7	87.9	94.1	-50.3	-6.1	0.1	0.2	0.1	0.1	
25	49.3	89.8	94.2	-44.7	-4.2	0.2	0.0	0.2	0.2	
31.5	54.7	91.3	94.3	-39.3	-2.7	0.3	0.1	0.3	0.3	
40	59.7	92.2	94.2	-34.3	-1.8	0.2	0.3	0.2	0.2	
50	64.0	92.9	94.2	-30.0	-1.1	0.2	0.2	0.2	0.2	
63	68.0	93.4	94.2	-26.0	-0.6	0.2	0.2	0.2	0.2	
80	71.8	93.7	94.2	-22.2	-0.3	0.2	0.3	0.2	0.2	
100	75.1	94.0	94.2	-18.9	0.0	0.2	0.2	0.3	0.2	
125	78.0	94.1	94.2	-16.0	0.1	0.2	0.1	0.3	0.2	
160	81.0	94.1	94.3	-13.0	0.1	0.3	0.4	0.2	0.3	
200	83.4	94.2	94.2	-10.6	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	
250	85.6	94.2	94.2	-8.4	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	
315	87.6	94.2	94.2	-6.4	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	
400	89.4	94.2	94.2	-4.6	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	
500	91.0	94.3	94.2	-3.0	0.3	0.2	0.2	0.3	0.2	
630	92.4	94.4	94.3	-1.6	0.4	0.3	0.3	0.4	0.3	0.28
800	93.5	94.3	94.3	-0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	
1000	94.0	94.0	94.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
1250	94.6	93.9	94.0	0.6	-0.1	0.0	0.0	-0.1	0.0	
1600	94.8	93.7	93.8	0.8	-0.3	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	
2000	95.2	93.8	93.9	1.2	-0.2	-0.1	0.0	0.0	-0.1	
2500	94.6	93.0	93.3	0.6	-1.0	-0.7	-0.7	-0.7	-0.7	
3150	95.4	93.7	94.1	1.4	-0.3	0.1	0.2	0.2	0.1	
4000	95.2	93.5	94.2	1.2	-0.5	0.2	0.2	0.3	0.2	
5000	94.9	93.0	94.2	0.9	-1.0	0.2	0.4	0.3	0.2	
6300	93.9	92.0	93.9	-0.1	-2.0	-0.1	0.0	0.0	-0.1	
8000	93.0	91.1	94.0	-1.0	-2.9	0.0	0.1	0.1	0.0	
10000	91.8	89.9	94.2	-2.2	-4.1	0.2	0.3	0.3	0.2	
12500	90.1	88.2	94.4	-3.9	-5.8	0.4	0.4	0.4	0.4	
16000	87.5	85.6	94.4	-6.5	-8.4	0.4	0.1	0.1	0.4	
20000	85.1	83.2	94.4	-8.9	-10.8	0.4	0.4	0.4	0.4	

INSTITUT IMS AD
BEOGRAD

Tabela 2. Dinamička karakteristika u referentnom opsegu za frekvencijski A-ponderisan signal, 8000 Hz, referentni nivo 94 dB, u rastućem i opradajućem nizu

Rastući niz			
Ulazni nivo (dB)	Pokazivanje (dB)	Odstupanje (dB)	Merna nesig. (dB)
94	94.0	0.0	0.28
99	98.9	-0.1	
104	104.0	0.0	
109	109.0	0.0	
114	114.0	0.0	
119	118.8	-0.2	
124	124.0	0.0	
129	129.0	0.0	
132	132.0	0.0	
133	133.0	0.0	
134	134.0	0.0	
135	135.0	0.0	
136	135.0	-1.0	

Opadajući niz			
Ulazni nivo (dB)	Pokazivanje (dB)	Odstupanje (dB)	Merna nesig. (dB)
94	94.0	0.0	0.28
89	89.0	0.0	
84	84.0	0.0	
79	79.0	0.0	0.31
74	74.0	0.0	
69	69.0	0.0	
64	63.9	-0.1	
59	58.9	-0.1	
54	53.9	-0.1	
49	49.0	0.0	
44	43.9	-0.1	
39	38.6	-0.4	
34	33.2	-0.8	
33	32.1	-0.9	0.45
32	31.2	-0.8	
31	30.0	-1.0	
30	28.5	-1.5	

** Deo opsega (131-140) dB je izvan obima akreditacije laboratorije*

*** Referentni opseg za A-ponderisani signal je preuzet iz specifikacije instrumenta*

Tabela 3. Frekvencijska i vremenska ponderizacija na 1 kHz, referentni nivo 94 dB

Nom. frek. *f* (Hz)	Pokazivanje (dB)						Odstupanje od ref. nivoa (dB)						Merna nesig. (dB)
	A, F	C, F	Z, F	A, S	C, S	Z, S	A, F	C, F	Z, F	A, S	C, S	Z, S	
1000	94.0	94.0	94.0	94.0	94.0	94.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.28

ИМС IMS **INSTITUT IMS AD BEOGRAD**

Tabela 4. Karakteristika vremenske ponderizacije Fast za frekvencijski A-ponderisan signal, kontinualni signal 133 dB.

	Trajanje povorke (ms)	Pokazivanje L_{AFmax} (dB)	Odstupanje od kont. sig. (dB)	Odstupanje od teor. vred. (dB)	Merna nesig. (dB)
F	0.25	105.7	-27.3	0.3	0.14
	0.5	108.8	-24.2	0.2	
	1	111.8	-21.2	0.2	
	2	114.9	-18.1	0.1	
	5	118.9	-14.1	0.0	
	10	121.8	-11.2	0.1	
	20	124.7	-8.3	0.0	
	50	128.2	-4.8	0.0	
	100	130.4	-2.6	0.0	
	200	132.0	-1.0	0.0	
	500	132.9	-0.1	0.0	
	1000	133.0	0.0	0.0	

Tabela 5. Karakteristika vremenske ponderizacije Slow za frekvencijski A-ponderisan signal, kontinualni signal 133 dB.

	Trajanje povorke (ms)	Pokazivanje L_{ASmax} (dB)	Odstupanje od kont. sig. (dB)	Odstupanje od teor. vred. (dB)	Merna nesig. (dB)
S	2	105.9	-27.1	0.1	0.14
	5	110.0	-23.0	0.0	
	10	113.0	-20.0	0.0	
	20	116.0	-17.0	0.0	
	50	119.9	-13.1	0.0	
	100	121.8	-11.2	1.0	
	200	125.6	-7.4	0.0	
	500	129.0	-4.0	-0.1	
	1000	131.0	-2.0	0.0	

Napomene:
- *Uverenje ne sme da se reprodukuje, osim u celosti, bez odobrenja Metrološke laboratorije za akustiku i vibracije.*
- *Rezultati se odnose samo na predmet koji je etaloniran.*

Etaloniranje izvršio:
Damir Savković, dipl.inž.

Metrološka laboratorija za akustiku i vibracije,
Rukovodilac,
mr Aleksandar Milenković, dipl.inž.

Kraj uverenja o etaloniranju

UVERENJE O ETALONIRANJU Strana 5 od 5
Br. 7810/24

Merni mikrofon G.R.A.S. 40AE

INSTITUT IMS AD
BEOGRAD

ATC 02-016
ЛАБОРАТОРИЈА ЗА ЕТАЛОНИРАЊЕ ISO/IEC 17025

Institut za ispitivanje materijala ad
Centar za materijale
Beograd, Bulevar vojvode Mišića 43
Metrološka laboratorija za akustiku i vibracije
Beograd, Viktora Igoa 7
tel: (011) 369-15-59
fax: (011) 369-27-72, 369-27-82
e-mail: office@institutims.rs
www.institutims.rs

UVERENJE O ETALONIRANJU

br. 7812/24

Naziv merila:	Merni mikrofon 1/2"
Proizvođač:	G.R.A.S, Danska
Tip:	40AE
Serijski broj:	448598
Naručilac / Imalac merila:	DIRIGENT ACOUSTICS DOO Mažuranićeva 29/9, Beograd
Broj zahteva:	41-929 od 31. 1. 2024.
Datum etaloniranja:	7. 2. 2024.
Sadržaj:	Ukupno 3 strane

U Beogradu, 8. 2. 2024.

Metrološka laboratorija za akustiku i vibracije,
Rukovodilac,

mr Aleksandar Milenković, dipl.inž.

INSTITUT IMS AD
BEOGRAD

1. Metod etaloniranja

Etaloniranje je izvršeno u skladu sa standardom SRPS EN 61094-5:2017 t. 5.1.3 metodom poređenja sa referentnim mikrofonom laboratorije.

2. Metrološka sledivost

Etaloniranje je izvršeno primenom digitalnog multimetra tip 2015, proizvođač Keithley, s.br. 4065559, koji ima sledivost do nacionalnih etalona (Uverenje o etaloniranju br. 1-247/22 od 8. 12. 2022. izdato od strane akreditovane laboratorije za etaloniranje ATS br. 02-009) i referentnog mikrofona tip 40 AU-1, proizvođač G.R.A.S., s.br. 309230, koji takođe ima sledivost do nacionalnih etalona (Uverenje o etaloniranju br. 393-2/4-02-4174/2 od 31. 10. 2023. izdato od strane Direkcije za mere i dragocene metale iz Beograda).

3. Uslovi okoline u laboratoriji

Temperatura okoline:	t = 25.0°C	(20 °C ÷ 26 °C),
Relativna vlažnost vazduha:	RH = 41 %	(40% ÷ 65%),
Atmosferski pritisak:	p = 100.2 kPa	(97 kPa ÷ 105 kPa).

4. Merna nesigurnost

Merna nesigurnost je izražena kao proširena merna nesigurnost koja je dobijena množenjem standardne merne nesigurnosti faktorom obuhvata $k = 2$, koji za pretpostavljenu normalnu raspodelu odgovara nivou poverenja od približno 95%. Merna nesigurnost je izražena u skladu sa EA-4/02 M: Evaluation of the Uncertainty of Measurement in Calibration.

5. Rezultati etaloniranja

Rezultati etaloniranja su prikazani u Tabeli 1.

INSTITUT IMS AD
BEOGRAD

Tabela 1. Osetljivost mikrofona.

Frekvencija (Hz)	Izmereni napon (V)	Izmerena osetljivost (mV/Pa)	Izmerena osetljivost (dB re 1 V/Pa)	Merna nesigurnost (dB)
250	0.480085	50.31	-25.97	0.09
1000	0.047449	47.75	-26.42	0.10

Napomene:
- *Uverenje ne sme da se reprodukuje, osim u celosti, bez odobrenja Metrološke laboratorije za akustiku i vibracije.*
- *Rezultati se odnose samo na predmet koji je etaloniran.*

Etaloniranje izvršio:
Damir Savković, dipl.inž.

Metrološka laboratorija za akustiku i vibracije,
Rukovodilac,
mr Aleksandar Milenković, dipl.inž.

Kraj uverenja o etaloniranju

UVERENJE O ETALONIRANJU Strana 3 od 3
Br. 7812/24

Fonometar SVANTEK SVAN 979 1/1 i 1/3 filtri

ИМС ИМС INSTITUT IMS AD BEOGRAD

ATC 02-016 ЛАБОРАТОРИЈА ЗА ЕТАЛОНИРАЊЕ ISO/IEC 17025

ilac-MRA

Institut za ispitivanje materijala ad
Centar za materijale
Beograd, Bulevar vojvode Mišića 43
Metrološka laboratorija za akustiku i vibracije
Beograd, Viktora Igoa 7
tel: (011) 369-15-59
fax: (011) 369-27-72, 369-27-82
e-mail: office@institutims.rs
www.institutims.rs

UVERENJE O ETALONIRANJU

br. 7811/24

Naziv merila:	Oktavni (1/1) i tercni (1/3) filter
Proizvođač:	SVANTEK, Poljska
Tip:	SVAN 979: 1/1 i 1/3 Octave
Serijski broj:	92966
Naručilac / Imalac merila:	DIRIGENT ACOUSTICS DOO Mažuranićeva 29/9, Beograd
Broj zahteva:	41-929 od 31. 1. 2024.
Datum etaloniranja:	7. 2. 2024.
Sadržaj:	Ukupno 6 strana
Napomena:	*Filteri su sastavni deo fonometra tip SVAN 979, proizvođača SVANTEK, Poljska, s.br. 92966*

U Beogradu, 8. 2. 2024.

Metrološka laboratorija za akustiku i vibracije,
Rukovodilac,

mr Aleksandar Milenković, dipl.inž.

INSTITUT IMS AD
BEOGRAD

1. Metoda etaloniranja

Etaloniranje je izvršeno u skladu sa standardom SRPS EN 61260-3:2017, t.10.2.

2. Metrološka sledivost

Etaloniranje je izvršeno primenom generatora funkcije tip AFG2021, proizvođač Tektronix, s.br. AFG2021 C014801, koji ima sledivost do nacionalnih etalona (Uverenje o etaloniranju br. 2-138/23 od 26. 4. 2023. izdato od strane akreditovane laboratorije za etaloniranje ATS br. 02-009).

3. Uslovi okoline u laboratoriji

Temperatura okoline:	t = 25.0°C	(20 °C ÷ 26 °C),
Relativna vlažnost vazduha:	RH = 41 %	(40% ÷ 65%),
Atmosferski pritisak:	p = 100.2 kPa	(97 kPa ÷ 105 kPa).

4. Merna nesigurnost

Merna nesigurnost je izražena kao proširena merna nesigurnost koja je dobijena množenjem standardne merne nesigurnosti faktorom obuhvata $k = 2$, koji za pretpostavljenu normalnu raspodelu odgovara nivou poverenja od približno 95%. Merna nesigurnost je izražena u skladu sa EA-4/02 M: Evaluation of the Uncertainty of Measurement in Calibration.

5. Rezultati etaloniranja

Rezultati etaloniranja su prikazani u Tabelama 1 – 2.

INSTITUT IMS AD
BEOGRAD

Tabela 1. Frekvencijska karakteristika oktavnog filtera (1/1).

Nom. frek. (Hz)	f (Hz)	ΔL (dB)	Nom. frek. (Hz)	f (Hz)	ΔL (dB)	Nom. frek. (Hz)	f (Hz)	ΔL (dB)	Merna nesig. (dB)
31.5	–	–	63	22.27	-45.7	125	44.55	-45.3	0.28
	–	–		31.5	-24.9		63	-24.7	
	22.27	-2.9		44.55	-2.8		88.39	-3.2	
	31.5	0.2		63	0.3		125	0.3	
	44.55	-2.4		88.39	-2.5		176.78	-2.5	
	63	-26.1		125	-25.6		250	-25.8	
	89.1	-55.5		176.78	-54.9		353.55	-54.9	
250	88.39	-45.6	500	176.78	-45.5	1 k	353.55	-45.4	
	125	-25.0		250	-24.8		500	-24.7	
	176.78	-3.0		353.55	-2.9		707.11	-2.7	
	250	0.3		500	0.3		1000	0.1	
	353.55	-2.7		707.11	-2.6		1414.21	-3.4	
	500	-26.0		1000	-26.3		2000	-26.6	
	707.11	-54.8		1414.21	-55.9		2828.43	-55.7	
2 k	707.11	-45.1	4 k	1414.21	-45.7	8 k	2828.43	-45.0	
	1000	-24.7		2000	-24.7		4000	-24.2	
	1414.21	-3.3		2828.43	-2.7		5656.85	-2.6	
	2000	0.0		4000	0.2		8000	0.0	
	2828.43	-3.0		5656.85	-3.1		11313.71	-2.9	
	4000	-26.5		8000	-26.8		16000	-32.9	
	5656.85	-55.8		11313.71	-55.8		–	–	
16 k	5656.85	-40.7	–	–	–	–	–	–	
	8000	-22.6		–	–		–	–	
	11313.71	-2.2		–	–		–	–	
	16000	0.4		–	–		–	–	

INSTITUT IMS AD
BEOGRAD

Tabela 2. Frekvencijska karakteristika tercnog filtera (1/3).

Nom. frek. (Hz)	f (Hz)	ΔL (dB)	Nom. frek. (Hz)	f (Hz)	ΔL (dB)	Nom. frek. (Hz)	f (Hz)	ΔL (dB)	Merna nesig. (dB)
20	–	–	25	–	–	31.5	22.27	-31.9	0.28
	–	–		20	-21.2		25	-19.9	
	–	–		22.27	-3.3		28.06	-3.8	
	20	-0.1		25	0.0		31.5	0.2	
	22.27	-4.5		28.06	-1.6		35.64	-4.0	
	25	-34.0		31.5	-28.6		40	-38.5	
	28.06	-77.4		35.36	-50.7		44.9	-82.1	
40	28.06	-37.7	50	35.64	-34.1	63	44.54	-31.8	
	31.5	-22.1		40	-20.8		50	-20.0	
	35.64	-1.8		44.54	-3.2		56.13	-2.9	
	40	0.2		50	0.3		63	0.3	
	44.54	-3.6		56.13	-2.6		71.27	-4.2	
	50	-40.0		63	-29.3		80	-39.6	
	56.12	-80.4		70.72	-50.6		89.8	-85.1	
80	56.13	-36.9	100	71.27	-33.9	125	89.09	-31.5	
	63	-21.7		80	-20.6		100	-19.6	
	71.27	-2.0		89.09	-2.9		111.36	-3.7	
	80	0.4		100	0.2		125	0.4	
	89.09	-2.7		111.36	-1.6		142.54	-4.9	
	100	-38.9		125	-28.0		160	-40.1	
	112.25	-82.1		140.31	-49.9		179.59	-82.1	
160	111.36	-37.1	200	142.54	-33.7	250	178.18	-31.5	
	125	-22.6		160	-20.2		200	-19.3	
	142.54	-1.8		178.18	-2.5		222.72	-3.5	
	160	0.4		200	0.3		250	0.3	
	178.18	-3.1		222.72	-2.0		280.63	-1.9	
	200	-39.2		250	-28.5		315	-36.2	
	224.49	-85.1		280.62	-50.0		353.58	-80.4	
315	222.72	-36.7	400	280.63	-35.0	500	356.36	-31.3	
	250	-22.1		315	-22.1		400	-19.1	
	280.63	-3.3		356.36	-2.3		445.45	-3.1	
	315	0.2		400	0.2		500	0.2	
	356.36	-4.0		445.45	-2.3		561.27	-2.3	
	400	-39.5		500	-28.9		630	-36.6	
	448.98	-80.4		561.23	-50.3		707.15	-78.1	

ИМС ИМС INSTITUT IMS AD
BEOGRAD

Tabela 2. Nastavak tabele.

Nom. frek. (Hz)	*f* (Hz)	Δ*L* (dB)	Nom. frek. (Hz)	*f* (Hz)	Δ*L* (dB)	Nom. frek. (Hz)	*f* (Hz)	Δ*L* (dB)	Merna nesig. (dB)
630	445.45	-36.3	800	561.27	-34.7	1 k	712.72	-31.0	0.28
	500	-21.6		630	-21.7		800	-18.7	
	561.27	-2.9		712.72	-1.8		890.9	-2.9	
	630	0.4		800	0.3		1000	0.0	
	712.72	-3.9		890.9	-2.8		1113.62	-1.7	
	800	-40.1		1000	-29.6		1250	-35.2	
	897.97	-82.1		1122.46	-50.9		1403.08	-76.7	
1.25 k	890.9	-35.9	1.6 k	1113.62	-35.5	2 k	1425.44	-31.5	
	1000	-21.4		1250	-22.8		1600	-18.9	
	1113.62	-4.0		1425.44	-2.2		1781.8	-2.6	
	1250	0.0		1600	-0.2		2000	0.0	
	1425.44	-5.4		1781.8	-3.2		2227.25	-2.1	
	1600	-41.3		2000	-30.1		2500	-36.4	
	1795.94	-80.4		2244.92	-51.3		2806.16	-75.6	
2.5 k	1781.8	-35.4	3.15 k	2227.25	-35.4	4 k	2806.33	-32.3	
	2000	-21.0		2500	-23.2		3150	-20.3	
	2227.25	-3.7		2806.33	-3.5		3563.59	-2.7	
	2500	-0.7		3150	0.1		4000	0.2	
	2806.33	-2.1		3563.59	-4.0		4454.49	-2.2	
	3150	-36.6		4000	-30.3		5000	-36.0	
	3535.76	-76.7		4489.85	-51.4		5612.31	-74.7	
5 k	3563.59	-35.3	6.3 k	4454.49	-34.9	8 k	5612.66	-32.1	
	4000	-20.2		5000	-22.0		6300	-20.3	
	4454.49	-3.1		5612.66	-3.1		7127.19	-2.1	
	5000	0.2		6300	-0.1		8000	0.0	
	5612.66	-2.5		7127.19	-4.2		8908.99	-2.7	
	6300	-37.5		8000	-30.9		10000	-36.5	
	7071.51	-74.6		8979.7	-51.7		11224.62	-72.4	
10 k	7127.19	-34.6	12.5 k	8908.99	-34.8	16 k	11136.23	-32.3	
	8000	-20.0		10000	-21.6		12500	-20.5	
	8908.99	-2.9		11136.23	-3.6		14254.38	-1.6	
	10000	0.3		12500	0.4		16000	0.4	
	11136.23	-1.3		14254.38	-4.4		17817.97	-3.0	
	12500	-35.1		16000	-30.9		20000	-36.9	
	14030.78	-71.5		17959.39	-51.7		–	–	

UVERENJE O ETALONIRANJU Strana 5 od 6
Br. 7811/24

INSTITUT IMS AD
BEOGRAD

Tabela 2. Nastavak tabele.

Nom. frek. (Hz)	*f* (Hz)	Δ*L* (dB)	Merna nesig. (dB)
20 k	14254.38	-33.9	0.28
	16000	-19.1	
	17817.97	-2.3	
	20000	0.4	

Napomene:
- *Uverenje ne sme da se reprodukuje, osim u celosti, bez odobrenja Metrološke laboratorije za akustiku i vibracije.*
- *Rezultati se odnose samo na predmet koji je etaloniran.*

Etaloniranje izvršio:
Damir Savković, dipl.inž.

Metrološka laboratorija za akustiku i vibracije,
Rukovodilac,
mr Aleksandar Milenković, dipl.inž.

Kraj uverenja o etaloniranju

UVERENJE O ETALONIRANJU
Br. 7811/24

Strana 6 od 6

Kalibrator zvuka SVANTEK SV 36

INSTITUT IMS AD
BEOGRAD

ATC 02-016 ЛАБОРАТОРИЈА ЗА ЕТАЛОНИРАЊЕ ISO/IEC 17025

ilac-MRA

Institut za ispitivanje materijala ad
Centar za materijale
Beograd, Bulevar vojvode Mišića 43
Metrološka laboratorija za akustiku i vibracije
Beograd, Viktora Igoa 7
tel: (011) 369-15-59
fax: (011) 369-27-72, 369-27-82
e-mail: office@institutims.rs
www.institutims.rs

UVERENJE O ETALONIRANJU

br. 7813/24

Naziv merila:	Kalibrator zvuka
Proizvođač:	SVANTEK, Poljska
Tip:	SV 36
Serijski broj:	139158
Naručilac / Imalac merila:	DIRIGENT ACOUSTICS DOO Mažuranićeva 29/9, Beograd
Broj zahteva:	41-929 od 31. 1. 2024.
Datum etaloniranja:	7. 2. 2024.
Sadržaj:	Ukupno 3 strane.

U Beogradu, 8. 2. 2024.

Metrološka laboratorija za akustiku i vibracije,
Rukovodilac,

mr Aleksandar Milenković, dipl.inž.

ИНСТИТУТ ИМС АД * БЕОГРАД * Булевар војводе Мишића 43

INSTITUT IMS AD
BEOGRAD

1. Metod etaloniranja

Etaloniranje je izvršeno u skladu sa standardom SRPS EN IEC 60942:2018, t. B.4.6, B.4.7 i B.4.8, metodom poređenja sa referentnim kalibratorom laboratorije.

2. Metrološka sledivost

Etaloniranje je izvršeno primenom digitalnog multimetra tip 2015, proizvođač Keithley, s.br. 4065559, koji ima sledivost do nacionalnih etalona (Uverenje o etaloniranju br. 1-247/22 od 8. 12. 2022. izdato od strane akreditovane laboratorije za etaloniranje ATS br. 02-009) i pistonfona tip 42 AP, proizvođač G.R.A.S., s.br. 245815, koji takođe ima sledivost do nacionalnih etalona (Uverenje o etaloniranju br. 393-2/4-02-4175/2 od 31. 10. 2023. izdato od strane Direkcije za mere i dragocene metale, Beograd).

3. Uslovi okoline u laboratoriji

Temperatura okoline:	t = 25.0°C	(20 °C ÷ 26 °C),
Relativna vlažnost vazduha:	RH = 41 %	(40% ÷ 65%),
Atmosferski pritisak:	p = 100.2 kPa	(97 kPa ÷ 105 kPa).

4. Merna nesigurnost

Merna nesigurnost je izražena kao proširena merna nesigurnost koja je dobijena množenjem standardne merne nesigurnosti faktorom obuhvata k = 2, koji za pretpostavljenu normalnu raspodelu odgovara nivou poverenja od približno 95%. Merna nesigurnost je izražena u skladu sa EA-4/02 M: Evaluation of the Uncertainty of Measurement in Calibration.

5. Rezultati etaloniranja

Rezultati etaloniranja su prikazani u Tabelama 1 – 3.

INSTITUT IMS AD
BEOGRAD

Tabela 1. Nivo zvučnog pritiska.

Nominalni nivo (dB)	Izmereni napon (V)	Izmereni nivo (dB)	Odstupanje od ref. nivoa (dB)	Merna nesig. (dB)
94	0.027617	94.02	0.02	0.18
114	0.269486	113.80	-0.20	0.18

Tabela 2. Frekvencija, nominalni nivo 94 dB.

Nominalna frekvencija (Hz)	Izmerena frekvencija (Hz)	Odstupanje od ref. frekvencije (%)	Merna nesig. (%)
1000	999.99	-0.001	0.01

Tabela 3. Ukupna izobličenja, nominalni nivo 94 dB.

Nominalna frekvencija (Hz)	Izmerena ukupna izobličenja (%)	Merna nesig. (%)
1000	0.56	0.38

Napomene:
- *Uverenje ne sme da se reprodukuje, osim u celosti, bez odobrenja Metrološke laboratorije za akustiku i vibracije.*
- *Rezultati se odnose samo na predmet koji je etaloniran.*

Etaloniranje izvršio:
Damir Savković, dipl.inž.

Metrološka laboratorija za akustiku i vibracije,
Rukovodilac,
mr Aleksandar Milenković, dipl.inž.

Kraj uverenja o etaloniranju

UVERENJE O ETALONIRANJU Strana 3 od 3
Br. 7813/24

Monitoring stanica SV 200A

ИМС IMS INSTITUT IMS AD BEOGRAD

ATC 02-016 ЛАБОРАТОРИЈА ЗА ЕТАЛОНИРАЊЕ ISO/IEC 17025

ilac-MRA

Institut za ispitivanje materijala ad
Centar za materijale
Beograd, Bulevar vojvode Mišića 43
Metrološka laboratorija za akustiku i vibracije
Beograd, Viktora Igoa 7
tel: (011) 369-15-59
fax: (011) 369-27-72, 369-27-82
e-mail: office@institutims.rs
www.institutims.rs

UVERENJE O ETALONIRANJU

br. 8103/24

Naziv merila:	Fonometar
Proizvođač:	SVANTEK, Poljska
Tip:	SV 200A
Serijski broj:	119240
Naručilac / Imalac merila:	DIRIGENT ACOUSTICS DOO Mažuranićeva 29/9, Beograd
Broj zahteva:	41-9159 od 12. 8. 2024.
Datum etaloniranja:	13. 8. 2024.
Sadržaj:	Ukupno 5 strana
Napomena:	*Sastavni deo fonometra je mikrofon tip MK 255, proizvođača Microtech Geffel, Nemačka, s.br. 20887*

U Beogradu, 15. 8. 2024.

Metrološka laboratorija za akustiku i vibracije,
Rukovodilac,

mr Aleksandar Milenković, dipl.inž.

ИНСТИТУТ ИМС ИМС БЕОГРАД Булевар војводе Мишића 43

INSTITUT IMS AD
BEOGRAD

1. Metoda etaloniranja

Etaloniranje je izvršeno u skladu sa standardom SRPS EN 61672-3:2015, t. 13, 14, 16, 17 i 18.

2. Metrološka sledivost

Etaloniranje je izvršeno primenom generatora funkcije tip AFG2021, proizvođač Tektronix, s.br. AFG2021 C014801, koji ima sledivost do nacionalnih etalona (Uverenje o etaloniranju br. 16243 od 25. 4. 2024. izdato od strane akreditovane laboratorije za etaloniranje ATS br. 02-084).

3. Uslovi okoline u laboratoriji

Temperatura okoline:	t = 25.5 °C	(20 °C ÷ 26 °C),
Relativna vlažnost vazduha:	RH = 49 %	(40% ÷ 65%),
Atmosferski pritisak:	p = 100.0 kPa	(97 kPa ÷ 105 kPa).

4. Merna nesigurnost

Merna nesigurnost je izražena kao proširena merna nesigurnost koja je dobijena množenjem standardne merne nesigurnosti faktorom obuhvata $k = 2$, koji za pretpostavljenu normalnu raspodelu odgovara nivou poverenja od približno 95%. Merna nesigurnost je izražena u skladu sa EA-4/02 M: Evaluation of the Uncertainty of Measurement in Calibration.

5. Rezultati etaloniranja

Rezultati etaloniranja su prikazani u Tabelama 1 – 5.

INSTITUT IMS AD
BEOGRAD

Tabela 1. Karakteristika frekvencijske ponderizacije, referentni nivo 114 dB

Nom. frek. f (Hz)	Pokazivanje (dB)			Normalizovano na ref. nivo (dB)			Odstupanje od ponderizacije (dB)			Merna nesig. (dB)
	A	C	Z	A	C	Z	A	C	Z	
20	63.9	108.0	114.2	-50.1	-6.0	0.2	0.4	0.2	0.2	
25	69.4	109.7	114.1	-44.6	-4.3	0.1	0.1	0.1	0.1	
31.5	74.7	111.1	114.1	-39.3	-2.9	0.1	0.1	0.1	0.1	
40	79.6	112.1	114.1	-34.4	-1.9	0.1	0.2	0.1	0.1	
50	83.8	112.8	114.1	-30.2	-1.2	0.1	0.0	0.1	0.1	
63	87.9	113.2	114.1	-26.1	-0.8	0.1	0.1	0.0	0.1	
80	91.7	113.5	114.0	-22.3	-0.5	0.0	0.2	0.0	0.0	
100	94.9	113.7	114.0	-19.1	-0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	
125	97.9	113.9	114.0	-16.1	-0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	
160	100.8	113.9	114.0	-13.2	-0.1	0.0	0.2	0.0	0.0	
200	103.2	114.0	114.0	-10.8	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	
250	105.3	114.0	114.0	-8.7	0.0	0.0	-0.1	0.0	0.0	
315	107.4	114.0	114.0	-6.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
400	109.2	114.0	114.0	-4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
500	110.7	114.0	114.0	-3.3	0.0	0.0	-0.1	0.0	0.0	
630	112.1	114.0	114.0	-1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.15
800	113.2	114.0	114.0	-0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
1000	114.0	114.0	114.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
1250	114.6	114.0	114.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
1600	115.0	113.9	114.0	1.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	
2000	115.2	113.8	114.0	1.2	-0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	
2500	115.3	113.7	114.0	1.3	-0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	
3150	115.2	113.5	114.0	1.2	-0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	
4000	115.0	113.2	114.0	1.0	-0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	
5000	114.6	112.8	114.0	0.6	-1.2	0.0	0.1	0.1	0.0	
6300	114.0	112.1	114.0	0.0	-1.9	0.0	0.1	0.1	0.0	
8000	113.0	111.1	114.0	-1.0	-2.9	0.0	0.1	0.1	0.0	
10000	111.6	109.7	114.0	-2.4	-4.3	0.0	0.1	0.1	0.0	
12500	109.7	107.8	114.0	-4.3	-6.2	0.0	0.0	0.0	0.0	
16000	107.1	105.1	114.0	-6.9	-8.9	0.0	-0.3	-0.4	0.0	
20000	104.6	102.7	113.9	-9.4	-11.3	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	

UVERENJE O ETALONIRANJU Strana 3 od 5
Br. 8103/24

INSTITUT IMS AD
BEOGRAD

Tabela 2. Dinamička karakteristika u referentnom opsegu za frekvencijski A-ponderisan signal, 8000 Hz, referentni nivo 114 dB, u rastućem i opradajućem nizu

Rastući niz			
Ulazni nivo (dB)	Pokazivanje (dB)	Odstupanje (dB)	Merna nesig. (dB)
114	114.0	0.0	0.15
119	119.0	0.0	
124	124.0	0.0	
125	125.0	0.0	
126	126.0	0.0	
127	127.0	0.0	
128	128.0	0.0	
129	129.0	0.0	

Opadajući niz			
Ulazni nivo (dB)	Pokazivanje (dB)	Odstupanje (dB)	Merna nesig. (dB)
114	114.0	0.0	0.15
109	109.0	0.0	
104	104.0	0.0	
99	99.0	0.0	
94	94.0	0.0	
89	89.0	0.0	
84	84.0	0.0	
79	79.1	0.1	0.19
74	74.0	0.0	
69	69.0	0.0	
64	64.1	0.1	
59	59.1	0.1	
54	54.1	0.1	
49	49.1	0.1	
44	44.1	0.1	
39	39.2	0.2	
34	34.1	0.1	
29	29.1	0.1	0.38
28	28.2	0.2	
27	27.1	0.1	
26	26.2	0.2	
25	25.1	0.1	

** Referentni opseg za A-ponderisani signal je preuzet iz specifikacije instrumenta*

Tabela 3. Frekvencijska i vremenska ponderizacija na 1 kHz, referentni nivo 114 dB

Nom. frek. f (Hz)	Pokazivanje (dB)						Odstupanje od ref. nivoa (dB)						Merna nesig. (dB)
	A, F	C, F	Z, F	A, S	C, S	Z, S	A, F	C, F	Z, F	A, S	C, S	Z, S	
1000	114.0	114.0	114.0	114.0	114.0	114.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.15

INSTITUT IMS AD
BEOGRAD

Tabela 4. Karakteristika vremenske ponderizacije Fast za frekvencijski A-ponderisan signal, kontinualni signal 130 dB.

	Trajanje povorke (ms)	Pokazivanje L_{AFmax} (dB)	Odstupanje od kont. sig. (dB)	Odstupanje od teor. vred. (dB)	Merna nesig. (dB)
F	0.25	102.9	-27.1	0.1	0.14
	0.5	105.9	-24.1	0.1	
	1	108.9	-21.1	0.1	
	2	112.0	-18.0	0.0	
	5	115.9	-14.1	0.0	
	10	118.8	-11.2	0.1	
	20	121.7	-8.3	0.0	
	50	125.2	-4.8	0.0	
	100	127.4	-2.6	0.0	
	200	129.0	-1.0	0.0	
	500	129.9	-0.1	0.0	
	1000	130.0	0.0	0.0	

Tabela 5. Karakteristika vremenske ponderizacije Slow za frekvencijski A-ponderisan signal, kontinualni signal 130 dB.

	Trajanje povorke (ms)	Pokazivanje L_{ASmax} (dB)	Odstupanje od kont. sig. (dB)	Odstupanje od teor. vred. (dB)	Merna nesig. (dB)
S	2	102.9	-27.1	0.1	0.14
	5	106.9	-23.1	0.1	
	10	109.9	-20.1	0.1	
	20	112.9	-17.1	0.1	
	50	116.8	-13.2	0.1	
	100	119.7	-10.3	0.1	
	200	122.5	-7.5	0.1	
	500	125.9	-4.1	0.0	
	1000	127.9	-2.1	0.1	

Napomene:
- *Uverenje ne sme da se reprodukuje, osim u celosti, bez odobrenja Metrološke laboratorije za akustiku i vibracije.*
- *Rezultati se odnose samo na predmet koji je etaloniran.*

Etaloniranje izvršio:
Damir Savković, dipl.inž.

Metrološka laboratorija za akustiku i vibracije,
Rukovodilac,
mr Aleksandar Milenković, dipl.inž.

Kraj uverenja o etaloniranju

UVERENJE O ETALONIRANJU Strana 5 od 5
Br. 8103/24

Monitoring stanica SVANTEK 200A 1/1 i 1/3 filtri

ИМС IMS INSTITUT IMS AD BEOGRAD

ATC 02-016 ЛАБОРАТОРИЈА ЗА ЕТАЛОНИРАЊЕ ISO/IEC 17025

ilac-MRA

Institut za ispitivanje materijala ad
Centar za materijale
Beograd, Bulevar vojvode Mišića 43
Metrološka laboratorija za akustiku i vibracije
Beograd, Viktora Igoa 7
tel: (011) 369-15-59
fax: (011) 369-27-72, 369-27-82
e-mail: office@institutims.rs
www.institutims.rs

UVERENJE O ETALONIRANJU

br. 8104/24

Naziv merila:	Oktavni (1/1) i tercni (1/3) filter
Proizvođač:	SVANTEK, Poljska
Tip:	SV 200A: 1/1 i 1/3 Octave
Serijski broj:	119240
Naručilac / Imalac merila:	DIRIGENT ACOUSTICS DOO Mažuranićeva 29/9, Beograd
Broj zahteva:	41-9159 od 12. 8. 2024.
Datum etaloniranja:	13. 8. 2024.
Sadržaj:	Ukupno 6 strana
Napomena:	*Filteri su sastavni deo fonometra tip SV 200A, proizvođača SVANTEK, Poljska, s.br. 119240*

U Beogradu, 15. 8. 2024.

Metrološka laboratorija za akustiku i vibracije,
Rukovodilac,

mr Aleksandar Milenković, dipl.inž.

ИНСТИТУТ ИМС АД * БЕОГРАД * Булевар војводе Мишића

INSTITUT IMS AD
BEOGRAD

1. Metoda etaloniranja

Etaloniranje je izvršeno u skladu sa standardom SRPS EN 61260-3:2017, t.10.2.

2. Metrološka sledivost

Etaloniranje je izvršeno primenom generatora funkcije tip AFG2021, proizvođač Tektronix, s.br. AFG2021 C014801, koji ima sledivost do nacionalnih etalona (Uverenje o etaloniranju br. 16243 od 25. 4. 2024. izdato od strane akreditovane laboratorije za etaloniranje ATS br. 02-084).

3. Uslovi okoline u laboratoriji

Temperatura okoline:	t = 25.5 °C	(20 °C ÷ 26 °C),
Relativna vlažnost vazduha:	RH = 49 %	(40% ÷ 65%),
Atmosferski pritisak:	p = 100.0 kPa	(97 kPa ÷ 105 kPa).

4. Merna nesigurnost

Merna nesigurnost je izražena kao proširena merna nesigurnost koja je dobijena množenjem standardne merne nesigurnosti faktorom obuhvata $k = 2$, koji za pretpostavljenu normalnu raspodelu odgovara nivou poverenja od približno 95%. Merna nesigurnost je izražena u skladu sa EA-4/02 M: Evaluation of the Uncertainty of Measurement in Calibration.

5. Rezultati etaloniranja

Rezultati etaloniranja su prikazani u Tabelama 1 – 2.

UVERENJE O ETALONIRANJU
Br. 8104/24

Strana 2 od 6

INSTITUT IMS AD
BEOGRAD

Tabela 1. Frekvencijska karakteristika oktavnog filtera (1/1).

Nom. frek. (Hz)	f (Hz)	ΔL (dB)	Nom. frek. (Hz)	f (Hz)	ΔL (dB)	Nom. frek. (Hz)	f (Hz)	ΔL (dB)	Merna nesig. (dB)
31.5	–	–	63	22.27	-45.7	125	44.55	-45.6	0.15
	–	–		31.5	-25.0		63	-24.9	
	22.27	-3.2		44.55	-3.1		88.39	-3.3	
	31.5	0.1		63	0.1		125	0.0	
	44.55	-2.8		88.39	-2.6		176.78	-2.7	
	63	-26.3		125	-25.9		250	-26.0	
	89.1	-55.8		176.78	-54.8		353.55	-55.1	
250	88.39	-45.9	500	176.78	-45.8	1 k	353.55	-45.6	
	125	-25.2		250	-25.1		500	-24.9	
	176.78	-3.2		353.55	-3.1		707.11	-3.0	
	250	0.0		500	0.0		1000	0.0	
	353.55	-2.8		707.11	-2.9		1414.21	-3.0	
	500	-26.2		1000	-26.4		2000	-26.5	
	707.11	-55.3		1414.21	-55.6		2828.43	-55.9	
2 k	707.11	-45.5	4 k	1414.21	-45.3	8 k	2828.43	-45.2	
	1000	-24.8		2000	-24.6		4000	-24.5	
	1414.21	-2.9		2828.43	-2.8		5656.85	-2.7	
	2000	0.0		4000	0.0		8000	0.0	
	2828.43	-3.1		5656.85	-3.3		11313.71	-3.4	
	4000	-26.7		8000	-26.8		16000	-33.4	
	5656.85	-56.1		11313.71	-56.4		–	–	
16 k	5656.85	-40.9							
	8000	-22.6							
	11313.71	-2.7							
	16000	0.0							
	–	–							
	–	–							
	–	–							

UVERENJE O ETALONIRANJU Strana 3 od 6
Br. 8104/24

INSTITUT IMS AD
BEOGRAD

Tabela 2. Frekvencijska karakteristika tercnog filtera (1/3).

Nom. frek. (Hz)	f (Hz)	ΔL (dB)	Nom. frek. (Hz)	f (Hz)	ΔL (dB)	Nom. frek. (Hz)	f (Hz)	ΔL (dB)	Merna nesig. (dB)
	–	–		–	–		22.27	-33.5	
	–	–		20	-22.0		25	-21.5	
	–	–		22.27	-3.7		28.06	-3.5	
20	20	0.0	25	25	0.1	31.5	31.5	0.0	
	22.27	-2.1		28.06	-2.2		35.64	-4.1	
	25	-36.9		31.5	-29.7		40	-40.9	
	28.06	-83.3		35.36	-51.5		44.9	-94.7	
	28.06	-41.3		35.64	-35.0		44.54	-33.4	
	31.5	-25.8		40	-21.7		50	-21.2	
	35.64	-2.2		44.54	-3.4		56.13	-3.2	
40	40	0.1	50	50	0.1	63	63	0.0	
	44.54	-2.4		56.13	-2.6		71.27	-4.7	
	50	-37.5		63	-30.2		80	-41.5	
	56.12	-84.7		70.72	-51.9		89.8	-95.5	
	56.13	-40.8		71.27	-34.9		89.09	-33.2	
	63	-25.3		80	-21.4		100	-20.9	
	71.27	-2.0		89.09	-3.0		111.36	-4.0	
80	80	0.1	100	100	0.0	125	125	0.0	0.15
	89.09	-2.8		111.36	-1.7		142.54	-5.4	
	100	-38.2		125	-29.0		160	-42.0	
	112.25	-85.4		140.31	-50.8		179.59	-96.4	
	111.36	-41.3		142.54	-34.7		178.18	-33.0	
	125	-26.0		160	-21.1		200	-20.6	
	142.54	-1.7		178.18	-2.7		222.72	-3.7	
160	160	0.0	200	200	0.0	250	250	0.0	
	178.18	-3.4		222.72	-2.1		280.63	-2.1	
	200	-38.9		250	-29.4		315	-37.8	
	224.49	-86.6		280.62	-51.1		353.58	-84.4	
	222.72	-40.8		280.63	-36.0		356.36	-32.9	
	250	-25.5		315	-23.0		400	-20.4	
	280.63	-3.7		356.36	-2.4		445.45	-3.4	
315	315	0.0	400	400	0.0	500	500	0.0	
	356.36	-3.8		445.45	-2.5		561.27	-2.6	
	400	-39.7		500	-29.9		630	-38.4	
	448.98	-87.8		561.23	-51.4		707.15	-85.2	

INSTITUT IMS AD
BEOGRAD

Tabela 2. Nastavak tabele.

Nom. frek. (Hz)	*f* (Hz)	Δ*L* (dB)	Nom. frek. (Hz)	*f* (Hz)	Δ*L* (dB)	Nom. frek. (Hz)	*f* (Hz)	Δ*L* (dB)	Merna nesig. (dB)
630	445.45	-40.4	800	561.27	-35.8	1 k	712.72	-32.5	0.15
	500	-25.0		630	-22.7		800	-19.9	
	561.27	-3.3		712.72	-2.1		890.9	-3.0	
	630	0.0		800	0.0		1000	0.0	
	712.72	-4.5		890.9	-2.9		1113.62	-1.6	
	800	-40.4		1000	-30.3		1250	-36.3	
	897.97	-88.6		1122.46	-51.8		1403.08	-79.9	
1.25 k	890.9	-39.9	1.6 k	1113.62	-36.3	2 k	1425.44	-32.3	
	1000	-24.5		1250	-23.4		1600	-19.6	
	1113.62	-4.2		1425.44	-1.7		1781.8	-2.7	
	1250	0.0		1600	0.0		2000	0.0	
	1425.44	-5.0		1781.8	-3.4		2227.25	-2.0	
	1600	-41.1		2000	-30.8		2500	-36.9	
	1795.94	-90.0		2244.92	-52.1		2806.16	-80.7	
2.5 k	1781.8	-39.4	3.15 k	2227.25	-36.1	4 k	2806.33	-33.5	
	2000	-24.0		2500	-23.1		3150	-21.4	
	2227.25	-3.8		2806.33	-3.6		3563.59	-2.4	
	2500	0.0		3150	0.0		4000	0.0	
	2806.33	-2.2		3563.59	-3.9		4454.49	-2.4	
	3150	-36.7		4000	-31.2		5000	-37.4	
	3535.76	-81.5		4489.85	-52.4		5612.31	-81.5	
5 k	3563.59	-39.0	6.3 k	4454.49	-35.9	8 k	5612.66	-33.1	
	4000	-23.5		5000	-22.8		6300	-20.9	
	4454.49	-3.4		5612.66	-3.3		7127.19	-2.2	
	5000	0.0		6300	0.0		8000	0.0	
	5612.66	-2.6		7127.19	-4.4		8908.99	-2.9	
	6300	-37.4		8000	-31.7		10000	-37.7	
	7071.51	-82.5		8979.7	-52.7		11224.62	-82.1	
10 k	7127.19	-38.5	12.5 k	8908.99	-35.7	16 k	11136.23	-33.7	
	8000	-23.0		10000	-22.5		12500	-21.7	
	8908.99	-3.1		11136.23	-4.2		14254.38	-2.0	
	10000	0.0		12500	0.0		16000	0.0	
	11136.23	-1.8		14254.38	-4.9		17817.97	-3.5	
	12500	-35.5		16000	-32.1		20000	-38.3	
	14030.78	-77.1		17959.39	-53.1		–	–	

INSTITUT IMS AD
BEOGRAD

Tabela 2. Nastavak tabele.

Nom. frek. (Hz)	*f* (Hz)	Δ*L* (dB)	Merna nesig. (dB)
20 k	14254.38	-38.1	0.15
	16000	-22.5	
	17817.97	-2.7	
	20000	0.0	

Napomene:
- *Uverenje ne sme da se reprodukuje, osim u celosti, bez odobrenja Metrološke laboratorije za akustiku i vibracije.*
- *Rezultati se odnose samo na predmet koji je etaloniran.*

Etaloniranje izvršio:
Damir Savković, dipl.inž.

Metrološka laboratorija za akustiku i vibracije,
Rukovodilac,
mr Aleksandar Milenković, dipl.inž.

Kraj uverenja o etaloniranju

UVERENJE O ETALONIRANJU Strana 6 od 6
Br. 8104/24

Merni mikrofon Microtech Geffel MK 255

INSTITUT IMS AD
BEOGRAD

ATC 02-016
ЛАБОРАТОРИЈА ЗА ЕТАЛОНИРАЊЕ ISO/IEC 17025

Institut za ispitivanje materijala ad
Centar za materijale
Beograd, Bulevar vojvode Mišića 43
Metrološka laboratorija za akustiku i vibracije
Beograd, Viktora Igoa 7
tel: (011) 369-15-59
fax: (011) 369-27-72, 369-27-82
e-mail: office@institutims.rs
www.institutims.rs

UVERENJE O ETALONIRANJU

br. 8105/24

Naziv merila:	Merni mikrofon 1/2"
Proizvođač:	Microtech Geffel, Nemačka
Tip:	MK 255
Serijski broj:	20887
Naručilac / Imalac merila:	DIRIGENT ACOUSTICS DOO Mažuranićeva 29/9, Beograd
Broj zahteva:	41-9159 od 12. 8. 2024.
Datum etaloniranja:	13. 8. 2024.
Sadržaj:	Ukupno 3 strane

U Beogradu, 15. 8. 2024.

Metrološka laboratorija za akustiku i vibracije,
Rukovodilac,

mr Aleksandar Milenković, dipl.inž.

INSTITUT IMS AD
BEOGRAD

1. Metod etaloniranja

Etaloniranje je izvršeno u skladu sa standardom SRPS EN 61094-5:2017 t. 5.1.3 metodom poređenja sa referentnim mikrofonom laboratorije.

2. Metrološka sledivost

Etaloniranje je izvršeno primenom digitalnog multimetra tip 2015, proizvođač Keithley, s.br. 4065559, koji ima sledivost do nacionalnih etalona (Uverenje o etaloniranju br. 1-247/22 od 8. 12. 2022. izdato od strane akreditovane laboratorije za etaloniranje ATS br. 02-009) i referentnog mikrofona tip 40 AU-1, proizvođač G.R.A.S., s.br. 309230, koji takođe ima sledivost do nacionalnih etalona (Uverenje o etaloniranju br. 393-2/4-02-4174/2 od 31. 10. 2023. izdato od strane Direkcije za mere i dragocene metale iz Beograda).

3. Uslovi okoline u laboratoriji

Temperatura okoline:	t = 25.5 °C	(20 °C ÷ 26 °C),
Relativna vlažnost vazduha:	RH = 49 %	(40% ÷ 65%),
Atmosferski pritisak:	p = 100.0 kPa	(97 kPa ÷ 105 kPa).

4. Merna nesigurnost

Merna nesigurnost je izražena kao proširena merna nesigurnost koja je dobijena množenjem standardne merne nesigurnosti faktorom obuhvata k = 2, koji za pretpostavljenu normalnu raspodelu odgovara nivou poverenja od približno 95%. Merna nesigurnost je izražena u skladu sa EA-4/02 M: Evaluation of the Uncertainty of Measurement in Calibration.

5. Rezultati etaloniranja

Rezultati etaloniranja su prikazani u Tabeli 1.

UMC IMS INSTITUT IMS AD
BEOGRAD

Tabela 1. Osetljivost mikrofona.

Frekvencija (Hz)	Izmereni napon (V)	Izmerena osetljivost (mV/Pa)	Izmerena osetljivost (dB re 1 V/Pa)	Merna nesigurnost (dB)
250	0.418108	42.90	-27.35	0.09
1000	0.041357	42.19	-27.50	0.71

Napomene:
- *Uverenje ne sme da se reprodukuje, osim u celosti, bez odobrenja Metrološke laboratorije za akustiku i vibracije.*
- *Rezultati se odnose samo na predmet koji je etaloniran.*

Etaloniranje izvršio:
Damir Savković, dipl.inž.

Metrološka laboratorija za akustiku i vibracije,
Rukovodilac,
mr Aleksandar Milenković, dipl.inž.

Kraj uverenja o etaloniranju

UVERENJE O ETALONIRANJU Strana 3 od 3
Br. 8105/24

Generator zvuka NTi Minirator MR-PRO

		MR2	MR-PRO
Outputs		Balanced XLR, unbalanced RCA phantom power resistant	
Inputs		DC power supply, USB	DC power supply, USB XLR for cable test
Signal Wave Forms		Sine, Polarity Test Signal, Delay Test Signal, White Noise (crest factor, PAR* = 3.05 (9.7 dB), 5 Hz - 22 kHz), Pink Noise (crest factor, PAR* = 4.5 (13.1 dB), 5 Hz - 22 kHz), Gated Pink Noise (1 - 9 seconds), Wave File playback (MR-PRO)	
Default wav-files			Fast Pink Noise 1s (PAR* = 12.5 dB) Fast Pink Noise 4s (PAR* = 13.1 dB) NTi Audio STIPA
Wave File Format	Sampling frequency: Resolution: Output level:		48 kHz 16 Bit, Mono / Stereo 0 dBFS = 18 dBu (sine) acc. to EBU R68
Frequency Setting	Range: Increment: Accuracy:	10 Hz to 20 kHz in 1 digit steps 0.01 %	
Stepped Sweep Function	Frequency range: Increment: Sweep speed:	freely selectable 1/1, 1/3, 1/6, 1/12 octave selectable 0.5 to 5 seconds	
Continuous Sweep (Chirp) Function	Frequency range: Increment: Chirp speed:	freely selectable Linear / Logarithmic 1 to 99 seconds per cycle	
Level Setting	Units: Increment:	dBu, dBV, V in 1 digit steps	dBu, dBV, V, dBFS, % in 1 digit steps (e.g. 0.1 dBu)
Output Level Ranges	Sine, Sweep, Chirp White Noise Pink Noise Polarity, Delay Test	–80 dBu to +8 dBu –80 dBu to +0 dBu –80 dBu to –2 dBu –80 dBu to +6 dBu	–80 dBu to +18 dBu –80 dBu to +10 dBu –80 dBu to +8 dBu –80 dBu to +16 dBu
Flatness	RL ≥ 600 Ohm	±0.5 dB	±0.2 dB @ 10 Hz to 12 kHz –0.1 dB / +0.3 dB @ 12 kHz to 20 kHz
Accuracy @ 1kHz		±0.5 dB	±0.2 dB
THD+N	22 Hz to 22 kHz, average, @ 1 kHz, typical	–90 dB (0.0032 %) @ 8 dBu, Noise floor typ. 25 µV	–96 dB (0.0016 %) @ 18 dBu, Noise floor typ. 15 µV
Output Impedance		200 Ohm (balanced)	12.5 Ohm balanced, Imax = 10 mA
Impedance Measurement	Method: Measurement range: Accuracy:		Absolute value Z 4 Ohm to 50 kOhm (pin 2-3) 2 Ohm to 25 kOhm (pin 1-2 or 1-3) @ f = 30 Hz to 10 kHz (Sine) @ Level from –20 to +18 dBu ±10% or ±2Ohm (whatever is higher)
Power Calculation	Reference voltage		25 V, 35 V, 50 V, 70.7 V, 100 V, 140 V, 200 V
Phantom Voltage	Measurement range: Accuracy:		0 to 54 V ±3 % or ±0.5 V
USB Functionality		Firmware update	Firmware update Mass Storage Device
Flash Memory			512 MByte for storing wave files and configurations
Signal Balance Accuracy @ XLR-Output		≥ 99% @ 1 kHz for output levels above -20 dBu	
Display		Graphical, with back light	
Auto-Power-Off		10, 30, 60 minutes or OFF	
Batteries		3 x AA Alkaline dry cells or rechargeable equivalents	
Battery Life	0 dBu, no load, typical	14 hours	8 hours
Temperature Range		0° to 45° C (32° to 113° F)	
Humidity		< 90% relative humidity, non-condensing	
Protection Rating		IP51	
ATEX		For applications in explosive atmospheres within zone 2 in accordance with IEC 60079; conforms to 2014/34/EU	
Dimensions (LxWxH)		147 x 74 x 41 mm	152 x 81 x 43 mm (incl. protective shock jacket)
Weight including Batteries		250 g (9 oz.)	310 g (11 oz.)

Meteo stanica Maximet GMX600

GILL

Gill Instruments Limited

Certificate of Conformance

This is to certify that:

Product: **1957-0600-60-000** **MAXIMET GMX600**

Serial Number: **23130017**

Has been manufactured within Gill Instruments Limited Quality Management System, approved to the requirements of BS EN ISO 9001.

The instrument has been tested and calibrated with equipment having full traceability to national standards where applicable and meets the requirements of the Operating Manual Specification and Electrical Conformity, UKCA, CE and FCC.

This device complies with part 15 of the FCC ruies. Operation is subject to the following two conditions:

(1) This device may not cause harmful interference and
(2) This device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

The instrument comes with a warranty against defective materials or workmanship, providing it has not been tampered with and has been returned through an authorised route to Gill Instruments Limited.

Date created: 21 Mar 2023

Signed by: .....

Les Rann
Quality Engineer

Gill Instruments Limited
Saltmarsh Park
67 Gosport Street
Lymington
Hampshire
SO41 9EG, UK

Tel: +44 (0)1590 613500
Fax: +44 (0)1590 613501
E-mail: gill@gillinstruments.com
Web: gillinstruments.com

View our current Anemometer range here

Doc No: 2002-0258 Change Note No: 10030 Approved by: Les Rann Issue: 05 Date released: 6th October 2021